



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

**POSOUZENÍ INFORMAČNÍHO SYSTÉMU FIRMY A NÁVRH
ZMĚN**

INFORMATION SYSTEM ASSESSMENT AND PROPOSAL OF ICT MODIFICATION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Tichý

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Miloš Koch, CSc.

BRNO 2020

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav informatiky
Student: **Tomáš Tichý**
Studijní program: Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: Manažerská informatika
Vedoucí práce: **doc. Ing. Miloš Koch, CSc.**
Akademický rok: 2019/20

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Posouzení informačního systému firmy a návrh změn

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Vymezení problému a cíle práce
Teoretická východiska práce
Analýza problému a současné situace
Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Analyzovat stávající stav informačního systému vybrané organizace a jeho efektivnosti, posoudit tento stav a navrhnout změny směřující ke zlepšení stávajícího stavu a eliminaci nalezených rizik.

Základní literární prameny:

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti. 3. aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. 323 s. ISBN 978-80-247-4307-3.

GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. Podniková informatika. 2. přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2009. 496 s. ISBN 978-80-247-2615-1.

MOLNÁR, Zdeněk. Efektivnost informačních systémů. 2. rozš. vyd. Praha: Ikar, 2000. 178 s. ISBN 80-247-0087-5.

SCHWALBE, Kathy. Řízení projektů v IT. Brno: Computer Press, 2007. 720 s. ISBN 978-80-251-1-26-8.

SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. Informační systémy v podnikové praxi. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 501 s. ISBN 978-80-251-2878-7.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2019/20

V Brně dne 29.2.2020

L. S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
ředitel

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je analýza informačního systému firmy a následné navrhnoutí změn, které by jeho fungování zefektivnily. Systém je využíván firmou se zaměřením na automatické svařovací roboty a kompletaci elektrotechnických zařízení. Navržené změny by měly zjednodušit vyhodnocování dat ERP systému a sjednotit tyto procesy pro všechna oddělení ve firmě.

Klíčová slova

erp systém, Microsoft Navision, Power BI, zpracování dat, vizualizace dat, optimalizace

Abstact

Goal of this bachelor thesis is to analyze information system of a company and suggest changes that will make system more efficient. Current system is used by a company focused on automatic welding machines and assembly of electronic devices. Suggested changes should help with data evaluation from ERP system and unite this processes for whole company.

Key words

erp system, Microsoft Navision, Power BI, data analysis, data vizualization, optimalization

Bibliografická citace

TICHÝ, Tomáš. Posouzení informačního systému firmy a návrh změn [online]. Brno, 2020 [cit. 2020-04-17]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/124801>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Miloš Koch.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 15. května 2020

podpis studenta

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Miloši Kochovi, CSc. za ochotu a cenné rady, které mi velmi pomohly při tvorbě mé bakalářské práce. Poděkovat bych chtěl také všem zaměstnancům AWL-Techniek CZ s.r.o. za poskytnuté informace a velmi příjemné pracovní prostředí, zejména pak Bc. Lukáši Urbanovi za odbornou pomoc při práci.

OBSAH

ÚVOD.....	11
CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ	12
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE	13
1.1 Data	13
1.2 Informace	13
1.3 Znalosti.....	13
1.4 Hardware	14
1.5 Software	14
1.6 Systém.....	14
1.7 Informační systém.....	14
1.8 ERP systém	15
1.9 Cloudový ERP systém.....	16
1.10 Databáze	16
1.11 Business Intelligence	16
1.12 Power BI.....	17
1.13 Analýza 7S.....	17
1.14 SWOT analýza.....	18
1.15 ZEFIS analýza	19
1.16 Kanban.....	20
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	21
2.1 Základní informace o společnosti AWL-Techniek CZ s.r.o.	21
2.1.1 Popis společnosti.....	22
2.1.2 Historie společnosti.....	22
2.1.3 Organizační struktura.....	23

2.2	7S Analýza vnitřního prostředí	25
2.2.1	Strategie	25
2.2.2	Struktura.....	25
2.2.3	Systémy.....	26
2.2.4	Styl vedení	27
2.2.5	Schopnosti.....	27
2.2.6	Spolupracovníci	27
2.2.7	Sdílené hodnoty	27
2.3	Hardwarové vybavení	28
2.4	Softwarové vybavení.....	28
2.5	ERP systém	29
2.5.1	Moduly systému.....	29
2.5.2	SWOT analýza.....	31
2.5.3	Analýza ZEFIS	34
2.5.4	Doplněk Exsion.....	38
2.5.5	Vizualizační software QlikView.....	39
2.6	Shrnutí analýzy současného stavu.....	41
3	VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ	43
3.1	Změna ERP systému	43
3.2	Vylepšení modulů	44
3.2.1	Modul Warehouse.....	44
3.2.2	Modul Resource planning	45
3.3	Nasazení programu Power BI	45
3.3.1	Vizualizace výrobních příkazů	46
3.3.2	Vizualizace produktivity firmy	47
3.3.3	Vizualizace dodržování rozpočtu na projektech	48

3.3.4	Vizualizace kontroly kvality	48
3.4	Bezpečnost a školení	49
3.5	Ekonomické zhodnocení	50
3.5.1	ERP systém	50
3.5.2	Power BI	52
3.5.3	Školení zaměstnanců.....	52
3.6	Přínosy navrhovaných řešení	53
ZÁVĚR		54
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....		56
SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ.....		59
SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK.....		60
SEZNAM PŘÍLOH.....		61

ÚVOD

Doba datová, tak by se v krátkosti dalo popsat období na jehož začátku se naše společnost nyní nachází. Téměř všechno v našem okolí produkuje data a jejich množství exponenciálně roste s časem. Stejně tak je tomu i v případě firem. Každý výrobní krok, objednávka, přidělení zdrojů a mnoho dalšího musí být evidováno. Jelikož je těchto procesů už i v menších firmách obrovské množství, je téměř nutností, aby firma používala informační systém, pomocí kterého bude dané informační toky řídit.

Stěžejní firemní aplikací je ERP systém, ve kterém firma plánuje své činnosti. Pokud je správně nastaven pro potřeby firmy, dokáže velmi ulehčit práci zaměstnancům a zvýšit efektivitu celé firmy. V opačném případě může jeho používání značně komplikovat organizaci celé společnosti.

Samotný systém ale také generuje velké množství dat. Část z nich je nezbytná pro tvorbu faktur, objednávek a mezd. Mnoho z nich však vzniká pouze jako mezikrok mezi některým z dalších procesů a nejsou přímo nutné pro další činnost. Ovšem i tato data mají velkou vnitřní hodnotu, která za předpokladu kvalitní analýzy může přinést firmě další zisky a možné inovace. Proto by mělo být analyzování firemních dat postaveno nad samotný ERP systém, se kterým poté spolupracuje.

CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Hlavním cílem bakalářské práce je analyzovat fungování současného ERP systému ve firemním prostředí. Tato analýza pomůže firmě nalézt slabé stránky současného systému, potenciální hrozby a další problémy. Na tomto základu jsou navrženy změny, které by měly výše uvedené problémy odstranit, případně nalézt nové způsoby využití systému, které uspoří firmě časové či finanční zdroje.

Práce je rozdělena na tři části. V teoretické části budou probrány základní pojmy a informace, které jsou nutné pro správné pochopení dané problematiky.

Druhá část je věnována analýzám současného stavu sledované společnosti. Nachází se zde základní informace o společnosti a její organizační struktura. Následují již samotné analýzy. První analýze je podrobeno firemní prostředí za využití 7S analýzy. Na samotný ERP systém je využita SWOT analýza a portál ZEFIS, který slouží pro audity informačního systému firmy. U dodatečných systémů k vizualizaci dat a stahování dat ze systému jsou nalezeny jejich silné a slabé stránky. Rovněž bylo využito konzultace se zaměstnancem, který má na starost optimalizaci procesů firmy a inovace. Na základě jeho zkušeností s fungováním informačního systému byl vybrán stěžejní problém, ke kterému byla nalezena možná řešení tohoto problému.

Ve třetí části bakalářské práce se nachází návrhy řešení některých nejvážnějších problémů, které odhalily předchozí analýzy. Důraz je zde kladen na konkrétní návrhy řešení, které by firmě mohly co nejvíce zlepšit práci s informačním systémem. Na základě těchto teoretických návrhů byly již některé částečně implementovány jako nadstavba současného ERP systému, kde by měly pomoci zefektivnit a zjednodušit práci s těmito daty.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

V následující kapitole budou popsány základní pojmy, kterým je nutné porozumět pro správné pochopení informací v bakalářské práci.

1.1 Data

Ve světě počítačů nám data představují hlavní předmět operací v informatice. Slouží nám jako zdroj pro přípravu a zpracování informací. Definovat je můžeme jako počítačové zachycení vybraného úseku nějaké reality. Mohou být organizovaná i strukturovaná. Při charakteristice dat je důležité sledovat formát dat, vnitřní strukturu dat, datový typ či jejich velikost nebo objem. Běžně využívaným vyjádřením dat může být text, tabulka nebo grafika. (1, s. 32)

1.2 Informace

S pojmem informace se můžeme setkat v mnoha oborech a jejich odvětvích, proto je její vymezení částečně volné nebo intuitivní. Zjednodušeně lze informace popsat jako data v určitém kontextu, případně data, která jsou určitým způsobem použitelná a srozumitelná. Informace mohou mít také rozdílnou vnitřní hodnotu, která se většinou přímo odvíjí od kvality vstupních dat vstupujících do procesu transformace dat na informace. (2, s. 3)

Na informace lze pohlížet třemi pohledy. Syntaktický pohled se zabývá vnitřní strukturou dané zprávy, reprezentuje nám tedy data. Sémantika se zajímá o vztah znaku k objektu, procesu nebo jevu, nezávisle na příjemci. Tento pohled nám může představovat poznatky z dat. Pomocí pragmatického pohledu se dostáváme k samotné informaci, kde zkoumáme její vztah k příjemci nebo jak tuto informaci využít. (1, s. 20)

1.3 Znalosti

Hlavně díky nástupu umělé inteligence můžeme na informace nahlížet ještě dalším způsobem, který jim může být nadřazen. Znalosti můžeme chápat jako struktury souvisejících poznatků a informací. Pokud je budeme reprezentovat v kognitivním

modelu a budeme na nich provádět určité operace, můžeme díky těmto souvislostem poměrně dobře předpovídat, co se může stát ve světě. (2, s. 4)

1.4 Hardware

Pojem hardware můžeme definovat jako určitou sadu fyzických a materiálních komponentů, které nám dohromady tvoří zařízení jako jsou počítače, tiskárny, mobilní telefony nebo třeba roboty. Můžeme jej rozdělit na interní a externí. K optimálnímu využití je téměř vždy nutné jeho navázání na software. (3)

1.5 Software

Software nám představuje systémy, které tvoří nehmotnou, ale také nedílnou součást počítačů, mobilních telefonů a téměř všech dalších elektronických zařízení. Celkový software je složen z celé řady dílčích programů. Ty můžeme definovat jako posloupnost instrukcí, která nám vyjadřuje algoritmus. Nedílnou součástí těchto programů jsou data, algoritmy a uživatelské rozhraní, které může mít mnoho podob. (4, s. 53)

Určitým trendem dnešní doby je snaha modernizovat svůj hardware za účelem zvýšení výkonu s vidinou zvýšení efektivity a zrychlení práce. Mnohdy ale uživatelé nevyužijí naplno ani své současné zařízení a problém tkví v softwaru, kterému není často věnována taková pozornost. Je tedy nutné ve firmě pravidelně modernizovat jednak hardware, tak i software. (4, s. 38)

1.6 Systém

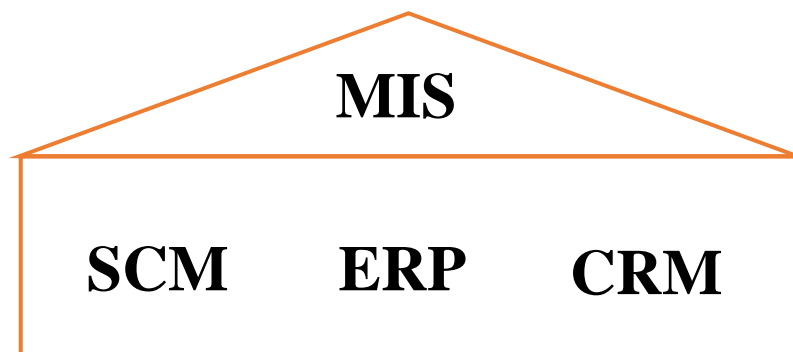
Systémem můžeme rozumět určitou množinu prvků, které mezi sebou mají vztahy a tvoří dohromady daný celek. Prvky tohoto celku od sebe můžeme také oddělit. V rámci jednoho systému se může nacházet množství subsystémů, kterým je tento systém nadřazený. Systémy mohou fungovat zcela samostatně nebo mohou kooperovat s dalšími systémy. (5)

1.7 Informační systém

Informační systémy jsou v dnešní době zcela nezbytnou částí podniku. Jedná se o člověkem vytvořený umělý systém. Tento systém by měl ve společnosti sbírat, přenášet,

uchovávat, zpracovávat a prezentovat data. Díky tomu poté může zásadně zjednodušovat systém řízení ve firmě. Nedílnou součástí tohoto systému je také člověk. (6, s. 18)

Na takový systém můžeme nahlížet hned z několika pohledů. Může to být podle jeho architektury, úrovní řízení nebo například podle pohledu okolí. Pro tuto bakalářskou práci je nejzajímavější pohled podle výroby a odbytu. (7, s. 8)



Obrázek č.1 Pohled na IS podle výroby a odbytu (Zdroj: Vlastní zpracování podle 7, s. 8)

MIS (Management Information Systems) – jedná se o manažerskou nadstavbu systému, v dnešní době bývá občas tato nadstavba nahrazována Business Intelligence

SCM (Supply Chain Management) – pomocí této části systému můžeme řídit dodavatelský řetězec

ERP (Enterprise Resources Planning) – velmi důležitá část informačního systému, někdy označováno jako jádro IS, slouží pro plánování zdrojů (výroba, logistika, finance, atd.)

CRM (Customer Relationship Management) - část IS věnována řízení vztahů se zákazníky (7, s. 9)

1.8 ERP systém

ERP systém můžeme chápat hned několika způsoby. Může být považován za softwarové řešení, které pomáhá plánovat logistiku, skladové hospodářství, řídit obchodní činnosti firmy nebo plánovat výrobu. Můžeme se na něj také dívat jako na prostředek pro automatizaci procesů ve firmě. Jednoznačně se dá ale označit za jádro celkového informačního systému firmy, společně s SCM, CRM či BI aplikacemi. (8, s. 67)

Obecně ale můžeme říct, že ERP systém by měl naplňovat následující vlastnosti. Měl by zásadním způsobem automatizovat a integrovat firemní procesy, umožňovat vytvářet informace v reálném čase. Tyto informace by poté měly být sdílené napříč celou firmou v přístupné podobě. Společnosti by tento systém měl přinést měřitelné i neměřitelné přínosy v oblasti snižování nákladů a zvyšování efektivity. (9, s. 148)

1.9 Cloudový ERP systém

Technologie cloudově založeného ERP systému představuje poměrně novou a moderní službu, která se ale stále rychleji rozrůstá. Princip fungování je založen na tom, že data či programy nejsou uloženy na fyzických zařízeních ve firmě, ale vše je uloženo na sdíleném vzdáleném datovém centru. Koncový uživatel k nim poté přistupuje online. U ERP systému toto řešení nabízí firmě celou řadu výhod. Veškerá hardwarová zátěž leží na straně poskytovatele, který je odpovědný za stabilní a rychlý chod. Velkou výhodou je přístup k systému téměř odkudkoli a z jakéhokoliv zařízení. Navíc v koncovém výsledku často toto řešení přináší firmě finanční úspory. (10)

1.10 Databáze

Zjednodušeně můžeme databázi popsat jako velké úložiště dat, které může v jeden okamžik využívat a částečně upravovat velké množství uživatelů. Snaha zde je minimalizovat duplicitní hodnoty. Samotná databáze je poté sdílená napříč celou firmou. (11, s. 37)

Nejčastěji se setkáváme s takzvanými relačními databázemi. Jednotlivé tabulky jsou mezi sebou propojeny pomocí relačních vztahů. Pro úpravu a editaci samotných databází poté využíváme jazyka SQL. (12, s. 30)

1.11 Business Intelligence

Nástroje Business Intelligence (BI) jsou typem softwaru, který dokáže zpracovávat velké objemy nestrukturovaných dat. Tyto data mohou pocházet z interních i externích firemních systémů. (13)

Umožňují nám zpracovávat velké množství firemních dat na jednom místě a vytvářet zde analýzy na základě kterých se poté mohou manažeři rozhodovat. V dnešní době je

poměrně snadné získat obrovské množství dat, které firma produkuje. Je ale nutné, aby data, která do BI softwarů vstupují, měla určitou kvalitu. Výstupní data jsou totiž úměrné kvalitě vstupních dat. Data tímto způsobem často zpracovávají střední a větší firmy, pro které toto řešení může přinést velkou konkurenční výhodu. (14)

Jedním z klíčových nástrojů Business Intelligence jsou OLAP (Online Analytical Processing) kostky. Jedná se o multidimenzionální úložiště určené pro uspořádání velkých objemů dat. Díky otáčení a dalším operacím s OLAP kostkou můžeme rychle a jednoduše vytvářet nové pohledy a souvislosti mezi daty. Výstupy z těchto kostek umožňují v jednom výstupu zobrazit data v různých hloubkách podrobností. (15)

1.12 Power BI

Program a služba Power BI společnosti Microsoft pro tvorbu vizualizací a aplikací BI do firmy. Jedná o cloudové řešení pro firmy, jak organizovat, spravovat, analyzovat a vizualizovat své data. Nabízena je jednak desktopová aplikace, nejčastěji využívanou pro nejnáročnější práci s daty, dále online platforma pro dodatečnou editaci a zobrazování vizualizací. K dispozici jsou rovněž mobilní aplikace pro všechny hlavní operační systémy. K připojení dat je předpřipravená řada konektorů pro nejvíce využívané aplikace, je ale možné připojovat i soubory tabulkového editoru Excel. Funkcím a možnostem tohoto programu jsou poté velmi podobné i základní operace v Power BI, takže je pro zkušené Excel uživatele práce s tímto programem velmi intuitivní. Obecně se dá říct, že se jedná o nadstavbu již některých služeb, které je možné znát například právě z editoru Excel. Jedná se například o Power Query, Power Pivot nebo Power View. Program ale nabízí mnohá rozšíření v podobě možnosti využití programovacího jazyka Python nebo R. Vizualizace mohou být vytvořeny přímo na míru společnosti, takže je zde možnost velké individualizace. (16)

1.13 Analýza 7S

Při analýze vnitřního prostředí můžeme využít analytického modelu 7S vytvořeného poradenskou firmou McKinsey. Pomocí této analýzy můžeme odhalit klíčové faktory, na kterých je závislý celkový úspěch firmy. Na firmu se zde pohlíží pomocí sedmi aspektů,

které jsou na sobě závislé a jejich soulad je kritickým faktorem úspěchu firmy. Při analýze se věnuje pozornost těmto aspektům:

- **Struktura** – řeší organizační uspořádání, nadřízenost, podřízenost, spolupráci zaměstnanců, případně kanály pro sdílení informací ve firmě
- **Systémy řízení** – prostředky, procedury a systémy, které jsou využívány pro řízení firmy
- **Strategie** – představuje cíle, kterých by mělo být dlouhodobě dosaženo
- **Styl manažerské práce** – zajímá se o to, jak management přistupuje a řeší problémy, které vznikají ve firmě, dodržování předpisů a směrnic
- **Spolupracovníci** – informace o všech zaměstnancích firmy, jaké mezi sebou mají vztahy, motivační systém nebo jejich vystupování ve firmě
- **Schopnosti** – zkoumá znalosti a schopnosti zaměstnanců jako celku
- **Sdílené hodnoty** – tato část by měla vyjadřovat základní informace o společnosti co se týká jejich myšlenek a principů, které firma uznává a dodržuje (17, s. 114)

1.14 SWOT analýza

SWOT analýza představuje analýzu s rozsáhlými možnostmi použití. Může být využita při strategickém, taktickém i operativním řízení. Je zaměřena na identifikaci silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb. Fakta pro tuto analýzu může firma získat za použití již hotových dílčích analýz, porovnáním s konkurencí nebo rozhovorem se zaměstnanci. Při tvorbě této analýzy by měly být dodrženy následující zásady.

- analýza musí být relevantní, musí být tedy zpracována i využívána na konkrétní oblast ve firmě, analýza s jiným zaměřením nemá korektní fakta pro danou problematiku
- měla by se věnovat těm nejdůležitějším jevům a faktům, velké množství těchto faktů a jevů může analýzu komplikovat
- při tvorbě se musí vycházet z objektivního pohledu, nesmí do ní vstupovat subjektivní názory zpracovatele, pomoci zde může zpracování větším počtem expertů (17, s. 120)



Obrázek č.2 Grafické znázornění SWOT analýzy (Vlastní zpracování podle 18, s. 58)

1.15 ZEFIS analýza

Služba ZEFIS je elektronický konzultant, které pomáhá odhalit nedostatky ve firmě a zlepšit efektivnost celé společnosti. Systém je zaměřen hlavně na menší a střední firmy, které hledají možnost kontroly fungování firmy, interních procesů a bezpečnosti. Analýza probíhá na principu dotazníku a na základě odpovědí respondentů pomůže odhalit nejvýznamnější nedostatky a navrhne pro ně automaticky možné řešení. Tyto nedostatky hledá ve firemní politice, informačních systémech a procesech. Pro získání seznamu nedostatků je nutné vyplnit čtyři audity zaměřené na užití, procesy, systém a firmu. Celkem je třeba odpovědět na 137 otázek. Většina odpovědí na tyto otázky má uzavřenou formu. Díky tomuto řešení systém poté ihned vyhodnotí odpovědi na daný audit a vytvoří seznam klíčových nedostatků. Pro všechny nedostatky je navrženo i jejich možné řešení. Dále systém vytvoří graf efektivnosti a bezpečnosti daného informačního systému. Data pro tyto grafy jsou získána z odpovědí na audity. Grafy zobrazují výsledné hodnoty pro oblast techniky, programů, pravidel, pracovníků, dat, zákazníků a provozu. Tyto grafy je poté možno porovnávat s dalšími firmami, které se těchto analýz již zúčastnily a odpovídají svými parametry zkoumané společnosti.

Hodnoty v grafech se získávají jako procento ze součtu nedostatků násobených jejich váhou oproti dvojnásobnému součtu hodnot shod a nedostatků, relevantních pro daný typ firmy.

Software běží kompletně ve webovém prostředí a je nabízen ve dvou verzích. Bezplatná verze nabízí možnost vyplnění všech auditů, autor obdrží také seznam nedostatků a návrhy řešení. Na otázky ale může odpovídat pouze jeden respondent a je možné vytvořit analýzy pouze na jeden firemní systém. K těmto výsledkům má poté tříměsíční přístup. Tato verze je vhodná pro zkušební účely, případně pro bakalářské či diplomové práce. Výhody placené verze tkví ve velkém počtu respondentů, dotazníky k auditům je tedy možné poslat všem zaměstnancům firmy a výsledky jsou poté daleko relevantnější a reflektují názory většiny zaměstnanců. K výsledkům má firma navíc až roční přístup a možnost tvorby dalších auditů na jiný firemní systém. (19)

1.16 Kanban

Kanban nám představuje způsob výroby, kdy jsou výrobky primárně orientovány na požadavky zákazníků. Za jeho zakladatele je považován Taichi Ohno, který tento princip aplikoval ve výrobním závodě automobilky Toyota v roce 1953. Název je odvozený od japonského slova, které znamená v překladu kartačka. Celý princip kanbanu je založen právě na těchto kartách. Podstata tohoto postupu je v tom, že jsou objednávány pouze nutné komponenty, které jsou potřebné na aktuální projekt. Pomocí kanban karet u těchto komponentů je poté sledována jejich aktuální zásoba a využívání na daném projektu. Díky těmto kartám je poté jednoduché řešit i objednávky nových komponentů. Moderním trendem jsou elektronické kartačky, kdy jsou papírové kartačky nahrazeny například QR kódy.

Pokud je systém správně zaveden a nastaven, tak přináší řadu výhod. Výroba je daleko flexibilnější na požadavky od zákazníka. Snižuje se množství materiálu, které je nutné mít na skladu, díky tomu jsou nižší náklady na projekt a samotné skladové prostory. Menší počet dílů v oběhu snižuje také ztráty u nekvalitní výroby. Umožňuje také jednoduše sledovat postup výroby a celkově zvyšuje produktivitu. (20)

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Následující část bakalářské práce je věnována analýze společnosti AWL-Techniek CZ. V úvodu jsou uvedeny informace o společnosti, stručný popis podnikání společnosti a používaných systémů. Vnitřní prostředí společnosti je zhodnoceno pomocí analýzy 7S. Poté je pomocí SWOT a ZEFIS analýzy analyzován samotný informační systém používaný ve firmě. Analýza silných a slabých stránek je poté použita také na systém, který se používá k vizualizaci dat z ERP systému a ke stahování dat z tohoto systému. Na základě těchto analýz budou poté navržena řešení nalezených nedostatků.

2.1 Základní informace o společnosti AWL-Techniek CZ s.r.o.



Obrázek č.3 Logo společnosti (Zdroj: 21)

Obchodní název společnosti:	AWL-Techniek CZ s.r.o.
Sídlo společnosti:	Kvítkovická 1670, 763 61 Napajedla
Zápisu do obchodního rejstříku:	26. dubna 2006
Základní kapitál:	5 486 000,- Kč
Předmět podnikání:	výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona
Identifikační číslo:	276 83 095

2.1.1 Popis společnosti

Hlavním produktem společnosti **AWL Techniek s.r.o** je plně automatická svařovací linka. Svým zákazníkům poskytuje všechny doprovodné produkty, které jsou potřeba k zavedení těchto technologií. Zákazníkům nabízí vysokou míru individualizace, aby daná linka splňovala všechny požadavky zákazníků. Mimo svařovací linky se firma zaměřuje také na celkovou automatizaci výroby.

Vedení společnosti se nachází v Holandsku. Své pobočky má v Spojených státech amerických, Číně, Mexiku a České republice. U nás se nachází největší výrobní závod společnosti podle velikosti produkce. Aktuálně firma ve všech pobočkách zaměstnává více než 700 zaměstnanců.

Bakalářská práce se váže primárně na českou pobočku v Napajedlech na Zlínsku. Většina analýz a řešení je ovšem možné použít na všechny pobočky, jelikož procesy jsou mezi pobočkami standardizované.

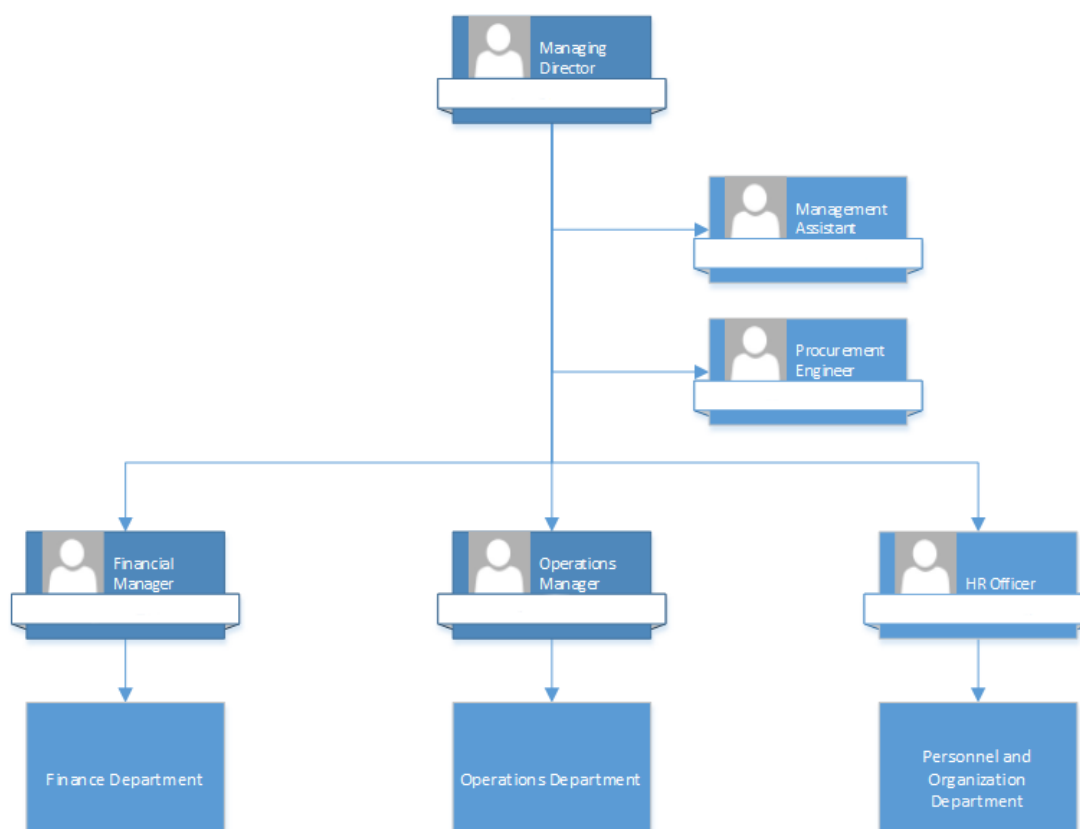
2.1.2 Historie společnosti

Společnost AWL vznikla v Nizozemí již v roce **1993**. Česká pobočka vznikla v roce **2006** zapsáním do obchodního rejstříku. Základní kapitál činil **5 486 000,- Kč**. V roce **2013** společnost oslavila dvacetileté výročí symbolicky 1500. vyrobeným robotem a otevřením nové pobočky v Číně. Firma poté začala pracovat na globálních projektech a zaměřila se na modulární design svých výrobků. V roce **2016** otevřela společnost další pobočku, tentokrát v Mexiku. Rok poté je otevřena pobočka také v Spojených státech amerických, společnost k tomuto roku vyrobila již více než 2500 svařovacích robotů. Aktuálně probíhá další rozšiřování výroby v nizozemské centrále společnosti.

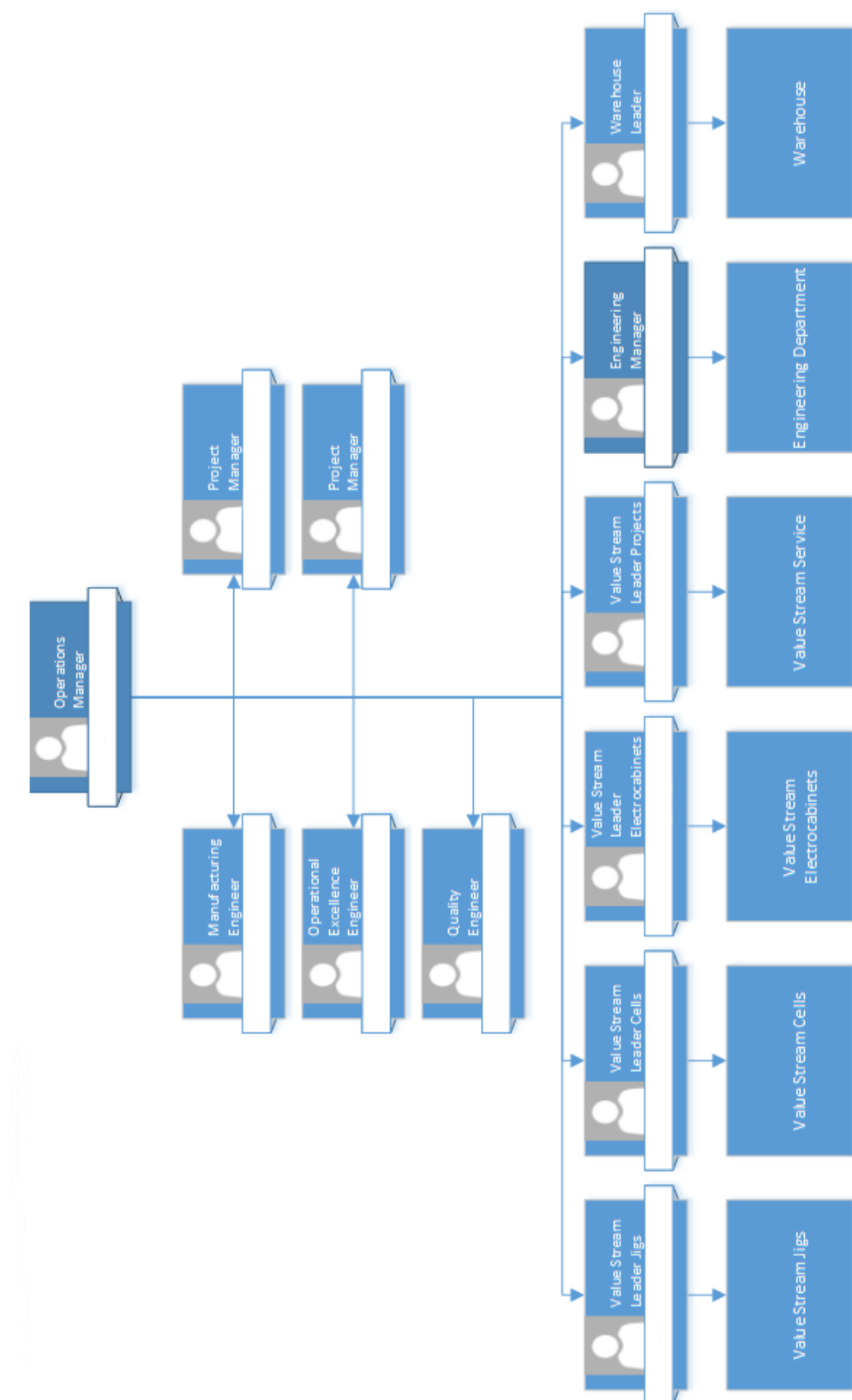
Společnost původně sídlila až do roku 2015 v nedalekých Otrokovicích. Díky velkému nárůstu zaměstnanců v těchto letech se ale společnost přesunula do několikanásobně větších prostor na současnou adresu. V roce 2017 byl do obchodního rejstříku zapsán prokurista, který je odpovědný za vedení české pobočky dodnes.

2.1.3 Organizační struktura

Struktura pobočky je poměrně plochá a umožňuje řešit problémy a konzultovat přímo s vedením. Na obrázku č.4 je zobrazeno vedení společnosti, tj. výkonný ředitel – prokurista, provozní a finanční ředitel, personalista, strategický nákupčí a asistentka, kteří spadají organizačně přímo pod výkonného ředitele. Na obrázku č. 5 je poté detailněji vyobrazeno oddělení „Operations Department“, se kterým probíhala úzká spolupráce během tvorby bakalářské práce. Toto oddělení je mimo jiné zodpovědné za výrobu na pobočce.



Obrázek č.4 Organizační struktura vedení společnosti (Zdroj: Vlastní zpracování)



Obrázek č.5 Organizační struktura výrobního oddělení (Zdroj: Vlastní zpracování)

2.2 7S Analýza vnitřního prostředí

Následující kapitola se bude zabývat analyzováním vnitřního prostředí ve firmě. K tomuto účelu byla vybrána analýza **7S**. Data pro tuto analýzu byla sbírána ve spolupráci se zaměstnancem, který je na pozici „Operations Excellence Engineer“, který přichází do kontaktu s celou firmou a má přehled o celkovém dění ve firmě.

2.2.1 Strategie

Firemní strategií je zajistit, aby jejich zákazníci na všech kontinentech dosahovali co možná nejvyšší produktivity ve svých procesech, a to díky špičkovým produktům v oblasti automatizace a robotizace, které společnost AWL nabízí. Aktuálně jsou primární výrobky firmy – automatické svařovací linky – na velmi vysoké úrovni v porovnání s konkurencí a řadí se mezi nejlepší na trhu. Tento fakt je možný jen díky tomu, že si je firma vědomá nutnosti stále inovovat své výrobky. Do vývoje je tedy investováno obrovské množství prostředků. Samotný produkt může být v porovnání s konkurencí většinou dražší, ovšem za cenu naprosto špičkové kvality. Výsadní postavení firmy je založeno na silných partnerstvích se svými zákazníky, navíc každou jednotlivou objednávku přizpůsobuje konkrétním potřebám zákazníka. Výrobky zde tedy vznikají přímo na klíč. Větší část komponentů si firma nechává vyrábět u externích dodavatelů. Hlavní know-how firmy tkví v moderním výrobním procesu, použitých komponentech a také v softwaru, který je nedílnou součástí svařovacích linek.

2.2.2 Struktura

Společnost funguje na poměrně ploché organizační bázi. Je zde pouze pár stupňů mezi vedením a jednotlivými zaměstnanci. Takto založená struktura se zde setkává s úspěchem, jelikož umožňuje rychlou komunikaci mezi jednotlivými manažery. V případě akutní potřeby není problém konzultovat přímo s prokuristou pobočky i bez předchozí domluvy nebo rezervace v jeho časovém plánu.

Řízení zakázek funguje na projektové bázi. V případě objednávky od zákazníka se daný projekt postupně přesouvá mezi odděleními v předem stanoveném pořadí. Jsou zde definována jasná pravidla, na které části projektu se jednotlivé oddělení aktuálně bude podílet. Oddělení jsou mezi sebou částečně propojena a mohou mezi sebou spolupracovat.

2.2.3 Systémy

Ve firmě je využíváno hned několik informačních systémů. Většina je jich připojena k hlavnímu ERP systému. Některé ze systémů pracují zcela nezávisle, větší část je ale připojena přímo k podnikovému systému a pracuje s jeho daty.

Microsoft Dynamics NAV 2009

Microsoft Dynamics NAV 2009 je ERP systém, se kterým pracuje velká většina administrativních pracovníků. Využívá se jak k finančnímu účetnictví, tak také k objednávkám či částečnému řízení projektů. Bohužel se jedná o zastaralý systém, který firmu mnohdy limituje a dochází tak ke snižování efektivity práce. Tomuto systému bude věnována samostatná kapitola v další části práce.

AWL Production Manager

AWL Production Manager je systém vyvinutý přímo pro potřeby firmy, kde mohou projektoví manažeři pracovat s projektovými strukturami, které byly vytvořeny na oddělení engineeringu. Každý produkt je rozdělen na několik částí. Tato struktura se poté nahrává do ERP systému.

SolidWorks

SolidWorks je velmi komplexní nástroj pro tvorbu 3D modelů, forem nebo výkresové dokumentace. K samotnému programu je nabízeno několik rozšíření, které nabízí další možnosti využití tohoto programu. Tento program je využíván primárně oddělením engineeringu, kde slouží k tvorbě modelů, forem či výkresů.

PLM Viewer

PLM Viewer je software sloužící k zobrazení technické dokumentace vytvořené v programu SolidWorks. Využití tohoto programu je hlavně na dílně. Zaměstnanci si zde na počítačích či tabletech otvírají 3D modely a výkresy, podle kterých následně kompletují produkty.

2.2.4 Styl vedení

Vztahy mezi vedením a jednotlivými zaměstnanci jsou, i ze zkušenosti autora, velmi dobré. Panuje zde dobrá atmosféra, ze které lze cítit, že zaměstnanci mohou kdykoliv přijít za vedením a konzultovat s nimi vše potřebné. Díky ploché struktuře je možné jít přímo za daným kolegou a řešit zde svůj problém.

2.2.5 Schopnosti

Na každé pracovní pozici je zde potřeba určitá specializace. Většina zaměstnanců musí každoročně absolvovat školení, která prohlubují a ověřují jejich způsobilost. Část zaměstnanců si také může vybírat školení podle svých požadavků za předpokladu, že jsou přínosné pro firmu. Při nástupu do zaměstnání je pro nováčky připraven zaškolovací program. Začíná se většinou přímo u montáže a následně postupují výše k náročnějším a složitějším pozicím.

2.2.6 Spolupracovníci

Mezi zaměstnanci převládá přátelská atmosféra, která poté přináší lepší výsledky i na pracovišti. Je možnost například v průběhu obědové pauzy využít společenskou místnost, která je vybavena stolním fotbalem, či sedacími pytlí. Část zaměstnanců zde ráda tráví aktivněji své přestávky a udržují si dobré vztahy. Ve firmě probíhá během celého roku řada akcí, na které se průběžně hlásí zájemci. Firma pravidelně pořádá společenské akce a teambuildingy, kterých se může účastnit celá firma s cílem udržení dobrých mezilidských vztahů.

2.2.7 Sdílené hodnoty

Firma se nebojí nechat si za své výrobky odpovídajícím způsobem zaplatit, což může mnohdy vést k vyšším cenám, než nabízí konkurence. Za to ovšem nabízí zcela personalizovaný produkt, který je na velmi vysoké úrovni. Svým zaměstnancům se snaží vytvořit co nejpříjemnější pracovní prostředí. Zaměstnanci v kancelářích mají částečně flexibilní pracovní dobu, pouze v čase mezi 9 až 14 hodinou se musí nacházet na pracovišti. Firma všem zaměstnancům nabízí množství benefitů. Pracovníci mohou chodit i se svou rodinou zdarma do kina, rovněž mají nárok na dotované sportovní aktivity či firemní vstupenky na hokejová utkání. Společnost také ráda spolupracuje s mladými lidmi a studenty. Pro ty připravují program, kde si mohou vyzkoušet práci na

jednotlivých odděleních během takzvaného „průvodu“ firmou. Pro zákazníky, dodavatele a studenty je také možnost využívání tréninkového centra, tzv. Experience centre s nejmodernějšími roboty pro studijní účely.

2.3 Hardwarové vybavení

Každý administrativní zaměstnanec má přidělený svůj notebook. Firma využívá pouze zařízení od společnosti Dell. Postupně dochází k výměně starších zařízení za novější zařízení, jelikož většina pracovních stanic je vybavena USB-C dokem, který umožňuje zaměstnancům připojení k síti, dvěma monitorům, externí klávesnici atd. Celkově bych HW vybavení zaměstnanců v kancelářích zhodnotil jako dostatečné, jelikož se často jedná o výkonné zařízení, které je vybaveno moderními komponenty. Někteří zaměstnanci na druhou stranu pracují na poměrně starých noteboocích, a proto by z pohledu autora bylo vhodné zrychlit proces výměny zařízení a sjednotit tak firemní zařízení.

Na výrobní dílně se nachází pevné pracovní stanice, které jsou umístěny u většiny pozic na dílně, jelikož zde zaměstnanci potřebují pracovat s výkresy a 3D modely, které jsou používány při kompletaci výrobků. Stanice jsou rozdílně vybavené, ať už se jedná o výkon těchto stanic nebo počet a velikost monitorů. Vždy záleží na konkrétním využívání dané stanice, podle toho se poté odvíjí její výbava.

2.4 Softwarové vybavení

Operační systém, který se využívá na všech zařízeních, je **Microsoft Windows**. Podle stáří zařízení se poté jedná buď o verzi **Windows 8** (u starších zařízení) nebo **Windows 10** (u novějších zařízení). Samotné softwarové vybavení těchto pracovních stanic není bohaté, jelikož se primárně využívá připojení k vzdálené ploše, na které se poté nachází softwarové vybavení podle potřeb daného zaměstnance. Ke spojení se vzdálenou plochou se využívá služby **Citrix Virtual Apps and Desktops**. Primárním programem, který je zde poté využíván, je ERP systém **Microsoft Dynamics NAV 2009**. Další důležitou aplikací, kterou zaměstnanci využívají, je **Timesheet**, pomocí kterého si zapisují každý den výkaz práce podle toho, na kterém projektu pracovali. Tato aplikace je vyvíjena

interně v rámci společnosti AWL. Mezi další využívané programy patří například **PLM Viewer**, **AWL Production manager** nebo **Solidworks**.

2.5 ERP systém

Firma používá k plánování podnikových zdrojů produkt od společnosti Microsoft. Konkrétně se jedná o **Microsoft Dynamics NAV 2009**. Jak už název napovídá, jedná se o systém z roku 2009, což naznačuje jeho hlavní nevýhodu, kterou je zastaralost systému.

2.5.1 Moduly systému

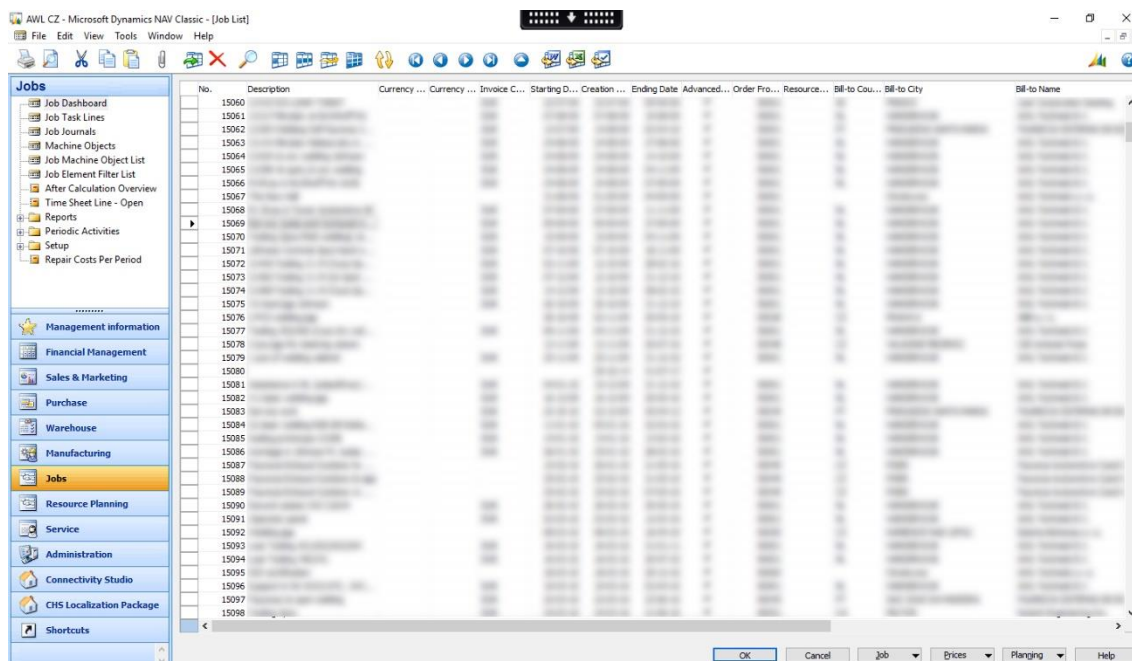
V ERP systému se nachází 13 modulů, firma ovšem všechny nevyužívá, jelikož některé z nich nepotřebuje nebo daný modul naopak nenabízí možnosti, které by firma potřebovala. Níže budou popsány nejdůležitější moduly, se kterými zaměstnanci nejčastěji pracují s popisem jejich funkcí.

Modul Jobs

Jedná se nejvíce využívaný mimoekonomický modul, jelikož se pomocí něj monitoruje a plánuje celá výroba a řídí projekty. V okamžiku, kdy přijde požadavek na nový projekt z nizozemské centrály, se vytvoří tento nový projekt v tomto systému a je mu přiřazeno unikátní číslo projektu. Následně se začíná vytvářet struktura projektu. K tomu jsou využívány dodatečné programy, které připraví template, který je nahrán do ERP systému. Poté se do systému nahrává plánovaný rozpočet projektu, který je přímo závislý na vytvořené struktuře projektu.

Modul Resource planning

Modul primárně určený pro produktové manažery, kteří zde nepřímo plánují využití pracovníků na jednotlivých projektech. Samotné plánování totiž probíhá v programu AWL production manager, odkud se pouze výsledná data nahrávají do ERP systému. Nevýhodou v tomto modulu je také kooperace s Timesheetem, který zaměstnanci používají k zapisování hodin dle projektu. Na konci měsíce se data z Timesheetu musí ručně nahrát do dalšího programu, z kterého až následně data putují opět do ERP systému, kde se porovnávají s plánovanými hodinami. Jedná se o zdlouhavý proces, který by měl být rozhodně optimalizován.



Obrázek č.6 Prostředí ERP systému, modul Jobs (Zdroj: Vlastní zpracování)

Modul Warehouse

Sklad nabízí celou řadu možností optimalizace. Vzhledem k tomu, že aktuální systém nenabízí možnost sledovat přesnou polohu komponentů během výroby a sledovat skladové zásoby v aktuálním čase, jedná se o slabý bod celého ERP systému. Aktuálně modul nabízí možnost pouze připsat počet materiálu podle dodávek do skladu. Z toho jsou poté tyto komponenty odečítány, pokud je naskenována její Kanban kartička. V případě, že některé komponenty potřebné k výrobě dochází nebo již vůbec nejsou na skladě, je nutné, aby zaměstnanec zodpovědný za tuto kontrolu přinesl Kanban kartičku k nákupcům, kteří podle předem vytvořených šablon objednávek vytvoří objednávku na daný počet komponentů u dodavatele.

Modul Purchase

Tento modul je využíván hlavně nákupci, kteří zde objednávají materiál. Nachází se zde seznam všech dodavatelů, seznam všech pravidelně používaných produktů ve výrobě s počty kusů, pro které se tvoří nová objednávka. Systém umí vytvářet automatické objednávky, pokud dostane informaci, že daný produkt již není skladem.

2.5.2 SWOT analýza

Na základě rozhovoru se zaměstnancem kontinuálního firemního zlepšování byla vytvořena SWOT analýza se zaměřením na aktuálně používaný ERP systém. Data pro tuto analýzu vychází z jeho osobních zkušeností se systémem a zpětné vazby ostatních uživatelů systému. Jelikož je tento zaměstnanec zodpovědný za nápravu případných problémů se systémem a implementaci nových firemních systémů, jedná se relevantní fakta, se kterými se firma aktuálně potýká.

Vnitřní a vnější vlivy na analýzu byly částečně upraveny pro potřeby analýzy, která je zaměřená na konkrétní systém ve firmě. Vnitřním prostředím je tedy chápána česká pobočka a vnějším prostředím celá společnost AWL Technik.

Strengths (Silné stránky) <ul style="list-style-type: none">• Systém od renomované společnosti• Vzdálený přístup - Citrix• Komplexní zpracování do detailů	Weaknesses (Slabé stránky) <ul style="list-style-type: none">• Zastaralý systém• Nepřehledné uživatelské rozhraní• Komplikovaná práce se systémem• Náročné zaudčení nových zaměstnanců• Rychlost systému• Nízká efektivita systému
Opportunities (Příležitosti) <ul style="list-style-type: none">• Business intelligence• Cloud• Tvorba nových modulů• Mobilní aplikace	Threats (Hrozby) <ul style="list-style-type: none">• Nemožný další vývoj systému• Exporty přes excel - problémy s integritou dat• Chybí průběžné ukládání práce

Obrázek č.7 SWOT analýzy ERP systému (Zdroj: Vlastní zpracování)

Silné stránky

Mezi silnou stránku ERP systému rozhodně patří vybraný poskytovatel. Jedná se o společnost Microsoft, což je jedna z největších technologických firem na celém světě. Využití jejich systému je pro firmu výhodnější, než využívání systému lokálně vytvořených systémů (například český systém K2). Důvodem je nutnost využívat stejný systém v několika světových pobočkách firmy, což přináší nutnost lokalizace pro všechny

tyto pobočky. Využití celosvětově používaného softwaru navíc přináší výhody v množství doplňků a rozšíření, které na tento systém existují a implementaci těchto řešení je možné provést standardizovaným způsobem pro všechny pobočky.

Další silnou stránkou systému je možnost vzdáleného přístupu přes službu Citrix. Nabízí uživatelům možnost připojení při práci z domu, služební cestě nebo rychle vyměnit zařízení, na kterém pracují. Částečně toto řešení nahrazuje také řešení cloudového systému, jelikož přístup není závislý pouze na lokální síti, ale po přihlášení do systému pomocí jména a hesla je možné pracovat se systémem nezávisle na používané síti.

Silnou stránkou tohoto systému je také propracování většiny modulů, které se v systému nachází. Je možné některé položky evidovat do takové míry, které firma aktivně ještě stále nepotřebuje. Je zde také dobře a podrobně vytvořený systém pro evidenci financí a účetnictví.

Slabé stránky

Rozhodně největší slabinou systému je jeho zastaralost. Systém je ve verzi z roku 2009, čemuž je přímo úměrné i uživatelské prostředí systému. V porovnání s modernějšími systémy je z pohledu autora, jakožto uživatele, který s ním nemá dlouhodobé zkušenosti, velmi nepřehledný a složitý. Rovněž i logika modulů působí zmatečně, jelikož jsou často velmi podobné nebo dokonce stejné, data dostupné v několika modulech, ačkoliv by to nebylo třeba. Z pohledu autora je velmi složité pochopit celkovou logiku systému. Pro některé zaměstnance to nemusí být zcela nutné, jelikož pracují pouze v jednom modulu. Část zaměstnanců, ale pracuje napříč všemi moduly a tato složitá orientace může způsobovat zpomalení a časové prodlevy při práci.

V případě potřeby zaškolit nového zaměstnance komplexně, by se jednalo o velmi náročný úkon. Z již výše zmíněného důvodu spojeného se složitým ovládáním a vzájemnou provázaností mezi různými moduly.

Slabinou je rozhodně také rychlost interakcí se systémem. Jedním z důvodů je nutnost pracovat se systémem pouze vzdáleně. V případě problémů s rychlostí sítě se ihned zpomalí všechny kroky v systému, které ne vždy nutně potřebují pracovat s daty na síti (pohyby myši, minimalizování a přesun oken mezi obrazovkami).

Výše uvedené nedostatky jsou důsledkem toho, že práce se systémem není vždy efektivní. Díky tomu, že pro řadu zaměstnanců je tento systém hlavním nástrojem pro každodenní práci, i poměrně krátké denní výpadky a prodlevy mohou v přepočtu na celý rok znamenat neefektivně využitá náklady v řádu několika set tisíc korun. Více bude rozebrána tato tematika v ekonomickém zhodnocení navržených řešení.

Příležitosti

V důsledku stáří systému se zde nepočítalo s celou řadou moderních prvků, které by bylo vhodné v rámci ERP systému implementovat. Systém nenabízí žádnou možnost zpracovávat firemní data. K tomuto procesu využívá firma externí software, který bude analyzován později v práci.

Ačkoliv je možnost pracovat na vzdáleném přístupu, bylo by pro firmu lepším řešením využít některého z cloudových řešení, což by mohlo vyřešit řadu současných problémů. Toto řešení by mohlo eliminovat řadu nedostatků, které byly odhaleny při této analýze.

Společně s tímto řešením by bylo vhodné využít také mobilní aplikace, jelikož řada zaměstnanců vlastní i mobilní zařízení a například na tabletu by mohli se systémem pracovat pohodlně i na cestách. Většina moderních ERP systémů, zejména cloudových řešení tuto možnost nabízí již v základním provedení své aplikace.

V neposlední řadě je celá řada příležitostí v oblasti tvorby a využití nových modulů v systému. Aktuálně firma některé z modulů postrádá, jelikož se v současné verzi ERP systému nenachází. Nové moduly by přinesly v některých oblastech velké zrychlení a zjednodušení procesů, což by se kladně promítlo na efektivitě práce se systémem.

Hrozby

Stáří daného systému je původcem také většiny hrozeb, kterým je při práci s ním nutno čelit. Aktuálně je již téměř zcela ukončen vývoj systému, což s sebou přináší řadu problémů při vývoji dodatečných modulů do systému a připojení externích aplikací. Aktuální systém nenabízí standardizované rozhraní pro připojení těchto aplikací, proto není možné připojit například vizualizační systém přímo a je nutné řešit vizualizace přes dodatečný software pro exporty dat.

Další hrozbou je také export dat ze systému, který probíhá pomocí proprietárního doplňku pro Microsoft Excel. Díky tomu, že každý zaměstnanec si může nechat vyfiltrovat data na základě jeho nastavení, může jednoduše docházet k tomu, že několik zaměstnanců pracuje domněle se stejnými daty, ale přitom používají data rozdílná. Vznikají poté problémy s různými výsledky při celé řadě reportů, což může mít v kritické situaci fatální následky spojené s velkými ztrátami. Bakalářská práce se bude podrobněji věnovat tomuto doplňku v další části.

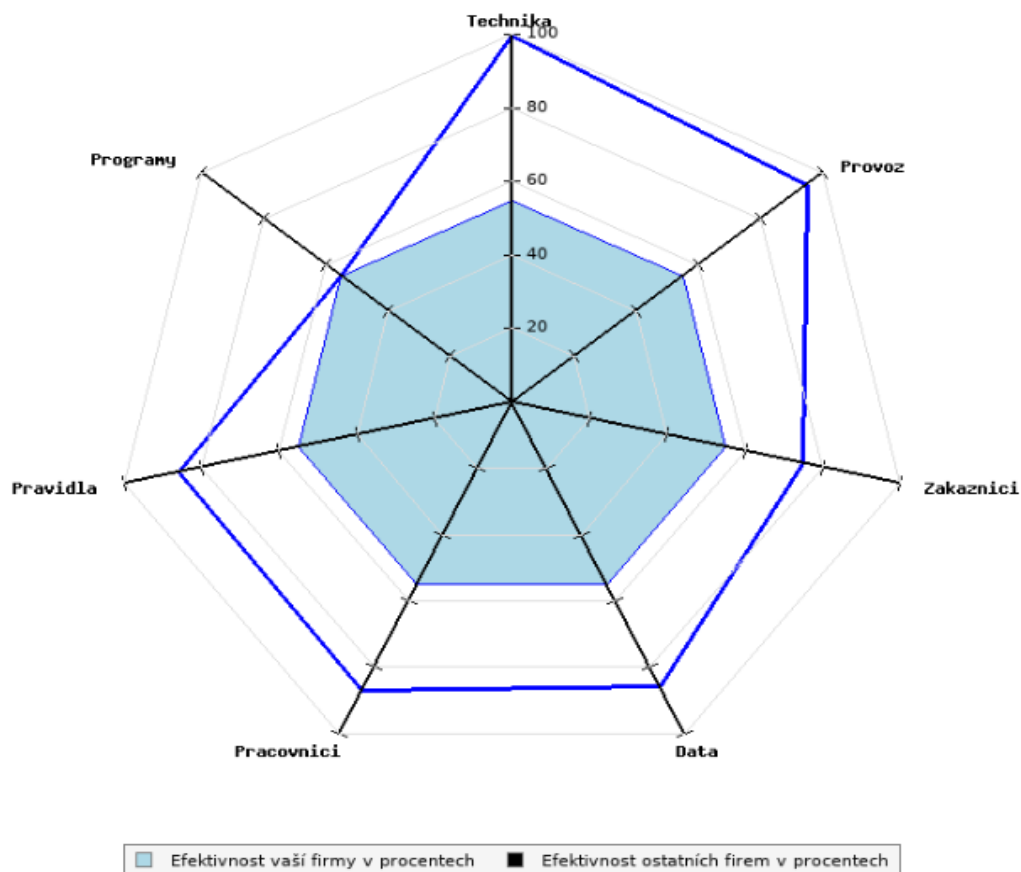
V aktuálním systému chybí automatické ukládání práce, což může často způsobovat celou řadu problémů. Pokud zaměstnanci pracují v určitém modulu na konkrétním projektu, data se do něj neuloží až do okamžiku uložení samotným zaměstnancem. Systém by sice měl ukládat svou práci průběžně, bohužel neděje se tomu tak vždy. Je tedy nutností, aby nový systém ukládal data průběžně. V případě výpadku sítě nebo elektrického proudu může nyní dojít ke ztrátě velmi cenných dat, což může opět způsobit značné firemní ztráty.

2.5.3 Analýza ZEFIS

Ke komplexnímu posouzení informačního systému bylo využito portálu ZEFIS. Odpovědi do dotazníku byly konzultovány se zaměstnancem, který má komplexní znalosti o informačním systému a chodu firmy.

Efektivnost

Na níže uvedeném grafu je možné vidět hodnoty efektivnosti pro jednotlivá odvětví ve firmě. Velmi nízká hodnota je u programů. Způsobeno je to rozhodně tím, že ERP systém má celou řadu problémů, které byly zmíněny již při SWOT analýze. Částečně může tato hodnota být ovlivněna tím, že neplacená verze elektronického konzultanta ZEFIS umožňuje pouze jeden vstup. Vzhledem k tomu, že byly odpovědi pro tento dotazník konzultovány se zaměstnancem, který ERP systém využívá nadstandardně oproti většině zaměstnanců, mohla by hodnota být v případě většího počtu vstupů vyšší. Celková hodnota efektivnosti se odvíjí od odvětví s nejnižší hodnotou. V tomto případě je tedy celková efektivnost rovna **55 %**.



Obrázek č.8 Zobrazení výsledků analýzy efektivnosti (Zdroj: 19)

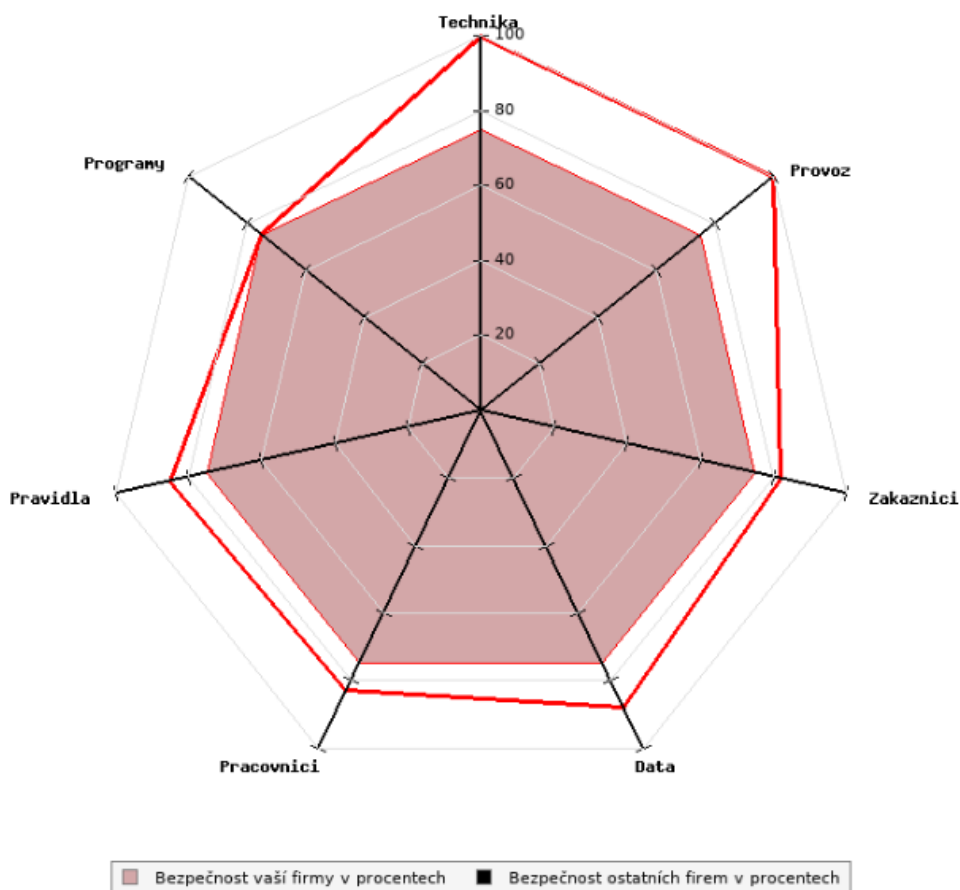
Oblast	Hodnota
Technika	100%
Programy	55%
Pravidla	86%
Pracovníci	87%
Data	86%
Zákazníci	75%
Provoz	95%
Celkem	55%

Tabulka č.1 Hodnoty pro jednotlivé oblasti efektivnosti (Zdroj: 19)

Bezpečnost

Na portálu ZEFIS byla vytvořena také analýza pro bezpečnost ve společnosti. Opět je zde hodnota pro celkové hodnocení ovlivněna nejnižším hodnocením pro některé z odvětví ve firmě. Stejně jako pro efektivnost je nejhůře hodnoceno odvětví programy. Opět to

tedy reflektuje, že i zde zastaralost ERP systému zásadně ovlivňuje celou firmu. Ostatní hodnoty jsou poměrně vysoké. Celkový výsledek **75 %** je tedy opět zásadně snižován hlavně odvětvím programů. Proto by jejich optimalizaci a vylepšením měla firma věnovat velkou pozornost.



Obrázek 9 Zobrazení výsledků bezpečnostní analýzy (Zdroj: 19)

Oblast	Hodnota
Technika	100%
Programy	75%
Pravidla	85%
Pracovníci	83%
Data	88%
Zákazníci	82%
Provoz	100%
Celkem	75%

Tabulka č. 2 Hodnoty pro jednotlivé oblasti bezpečnosti (Zdroj: 19)

Hlavní nedostatky odhalené portálem ZEFIS

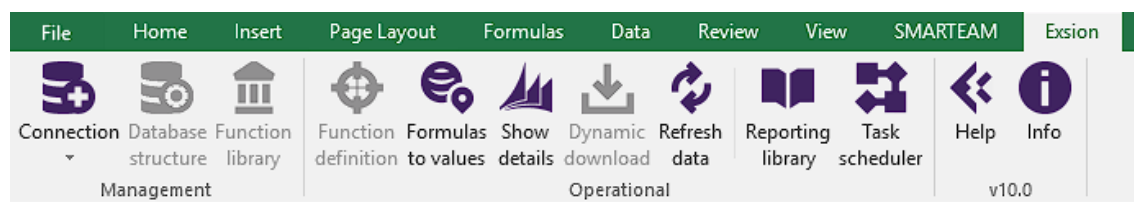
Na základě odpovědí, které byly zadány do dotazníku, systém vyhodnotil hlavní nedostatky informačního systému firmy. Většina těchto problémů je opět odkázána na oblast programů, což pouze potvrzuje, že tato oblast je kritickou oblastí firmy. Této oblasti by tedy měla být v budoucnu věnována vysoká priorita, jelikož by mohla zásadně ovlivnit chod společnosti.

Oblast	Významnost	Název	Popis
Programy	Vysoká	Špatná odezva systému	Dotazník potvrzuje problém se starým systémem, který je pomalý a zdržuje zaměstnance při práci
Programy	Střední	Pracovníkům chybí některá data nebo funkce	V ERP systému by firma potřebovala dodatečné moduly, nelze zpracovávat přímo data
Programy	Střední	Špatné ovládání programu	Díky stáří systému je velmi nepřehledný a neorganizovaný
Data	Střední	Riziko zneužití dat, virového útoku	Firma nemá ošetřeno připojování externích zařízení k počítači
Programy	Nízká	Pracovníci by uvítali školení na informační systém	Zaměstnanci neprošli komplexním školením k ERP systému

Tabulka č.3 Hlavní nedostatky informačního systému podle ZEFIS analýzy (Zdroj: 19)

2.5.4 Doplněk Exsion

Jedná se o poměrně drobný prvek informačního systému, který ale může ovlivnit velkou část dodatečných souborů. Pomocí tohoto doplňku jsou exportována data z ERP systému do programu Microsoft Excel, kde jsou poté data dále zaměstnanci zpracovávána. Důvodem těchto exportů je nejčastěji nemožnost pracovat s daty potřebným způsobem přímo v systému. Doplněk má celou řadu funkcí (viz. obrázek níže), nejčastěji je ale využíváno funkce **Connection**, **Dynamic download** a **Refresh data**.



Obrázek č.10 Možnosti doplňku Exsion (Zdroj: Vlastní zpracování)

První funkce umožňuje v závislosti na pravomocích zaměstnance připojit se k libovolné databázi v rámci společnosti AWL. Je tedy možnost připojit se například k datům z pobočky v Mexiku, jelikož se všechna data nachází na databázových serverech v Holandsku, ke kterým se vzdáleně připojuje. Po připojení k databázi zaměstnanec následně vybere, jaká data potřebuje do své datové sady. K propojení pomáhá automatický tvůrce. Většinou odvede svou práci dobře, je ale také možné nastavit příkaz JOIN ručně. Funkce **Connection** poté vygeneruje tabulku, kde je možné nastavit filtry pro datovou sadu, využít některé z funkcí (např. SUM, MIN, MAX, AVG, ...) nebo upravit JOIN spojení.

JOB_LEDGER_ENTRY_1	'Date-hodiny':\$A\$2:\$A\$1607	29.11.2019 9:00	10.0
Connection	2		TABLE
Table	169	167	156
JOIN TYPE	1	1	152
Connection	-2		1 FILTER
Posting Date	3		HIDE
Job No.	2	1	1
Job Task No.	1000		0042 0043 0044 0045
Document No.	4		PRAVDA
Type	5		PRAVDA
No.	7	1	PRAVDA
Description	8		PRAVDA
Quantity	9		>0
Total Cost (LCY)	13		20*
Enhanced Status		11014506	PRAVDA
Name			3
Search Name			4
Name			2
Resource Group No.	16		1

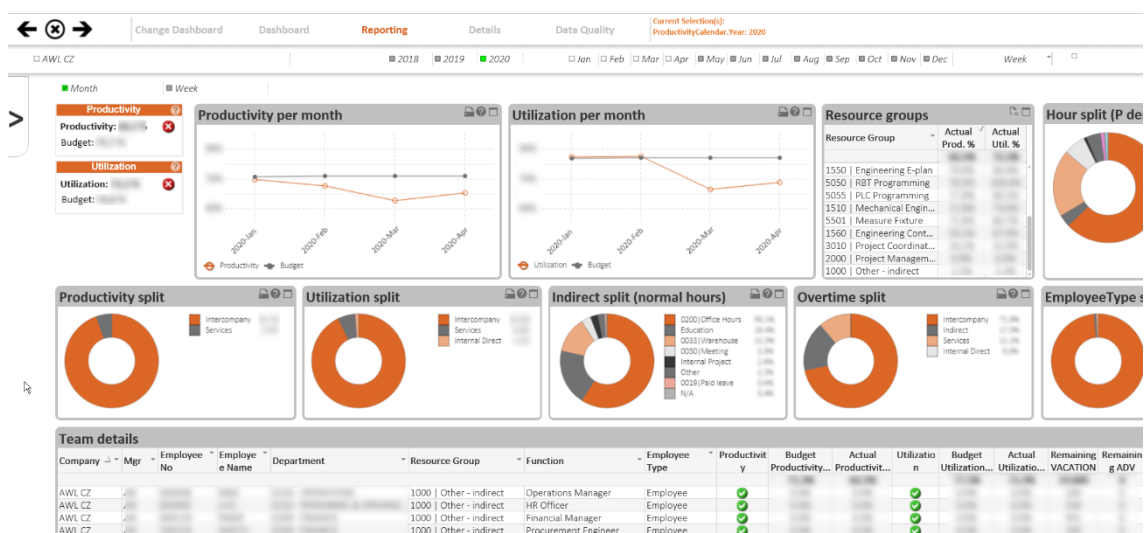
Obrázek č.11 Nastavování filtrů a funkcí pro připojení (Zdroj: Vlastní zpracování)

Po nastavení této tabulky se využívá funkce **Dynamic download**, u které zvolíme umístění exportovaných dat (nejčastěji další list) a data se zde nahrají. Poslední funkce **Refresh data** poté umožňuje jednoduché aktualizování již exportovaných dat bez nutnosti tvorby nových sešitů Excel.

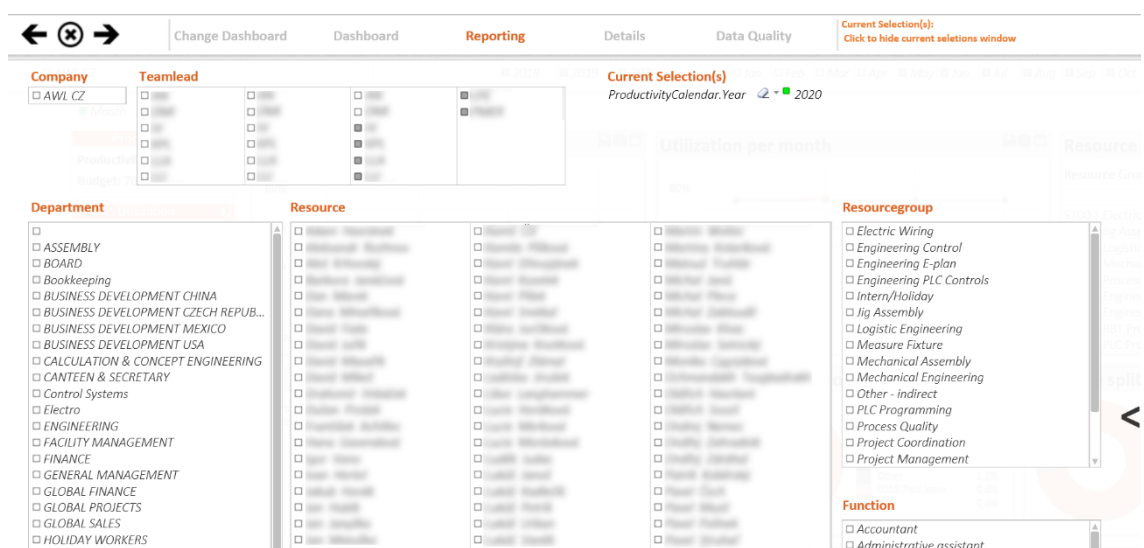
Celkově se jedná o poměrně komplexní řešení, které nabízí řadu možností. Nutností pro správné fungování ve firmě je ale naprosto kritické dokonalé sjednocení jednotlivých filtrů a spojení mezi všemi zaměstnanci. V opačném případě může docházet k tomu, že zaměstnanci pracují s podobně vyhlížejícími daty, které následně dále upravují v Excelu pro potřeby svých analýz, ale přitom data nejsou zcela totožná. Tyto rozdílnosti poté mohou vést k celé řadě problémů a nedorozumění mezi zaměstnanci a manažery. Většina takto exportovaných dat slouží pouze pro jednoho uživatele, jelikož ne všechny výsledné Excel soubory jsou sdílené mezi více uživateli, což zbytečně způsobuje duplicity.

2.5.5 Vizualizační software QlikView

Firma využívá k vizualizaci dat z informačního systému program QlikView. Samotný program k vizualizaci je velmi kvalitní a patří k nejlepším na poli BI nástrojů. Slabou stránkou ve firmě, co se této oblasti týká, je flexibilita a variabilita těchto řešení. Všechny vizualizace jsou tvořeny v Holandsku a jsou dodávány dalším pobočkám jako hotové řešení. Není tedy možné provádět žádné úpravy v české pobočce. Řešení je dodáváno ve standardizované formě pro všechny pobočky. V případě potřeby je možné zažádat o úpravu, ovšem všechno prochází přes několik oddělení a formulářů, tudíž je změna poměrně zdoluhavým krokem. Během zpracovávání návrhů řešení jsme navíc odhalili nesrovnalosti v použitých datech. Data používaná v programu QlikView neodpovídají datům, se kterými pracuje česká pobočka při většině interních analýz. Úprava těchto dat pro českou pobočku ale není lokálně možná a je třeba zadat požadavek přímo k vedení v Holandsku. Slabá stránka byla spatřena také v rychlosti interakcí programu, jelikož připojení probíhá opět přes vzdálenou plochu. Pro nového uživatele toho programu, byla rychlost velmi omezující a v kombinaci s ne příliš příjemným uživatelským rozhraním nastavováním filtrů dat se zde nejedná o příjemný uživatelský zážitek. Silná stránka byla naopak spatřena ve velké možnosti přizpůsobení samotných vizualizací, které jsou všechny uzpůsobeny firemnímu grafickému stylu, vypadají hezky a poměrně přehledně.



Obrázek č.12 Dashboard pro produktivitu a utilizaci v QlikView (Zdroj: Vlastní zpracování)



Obrázek č.13 Možnosti nastavení filtrů pro úpravu dashboardu (Zdroj: Vlastní zpracování)

2.6 Shrnutí analýzy současného stavu

V předchozích kapitolách byly provedeny tři analýzy. Analýza 7S byla použita na vnitřní prostředí ve firmě. Na analýzu informačního systému se zaměřením na aktuálně používaný ERP systém byla použita analýza SWOT a ZEFIS.

Analýza 7S odhalila řadu silných stránek společnosti, díky kterým patří společnosti mezi nejlepší firmy v daném průmyslovém odvětví. Mezi tyto silné stránky patří zejména:

- Důraz na vztah mezi zákazníky a firmou
- Zaměření na nejvyšší možnou kvalitu výrobků
- Otevřená a přátelská atmosféra uvnitř firmy
- Propracovaná budoucí vize společnosti

SWOT analýza, která byla zaměřena na ERP systém Microsoft Dynamics NAV 2009 odhalila řadu nedostatků, které jsou z větší části způsobeny stářím tohoto systému. Mezi hlavní nedostatky patří:

- Nepřehledné uživatelské rozhraní
- Pomalá odezva systému
- Složité zaškolení nových zaměstnanců zapříčiněné složitostí systému
- Zastaralost systému a nemožný další vývoj

Nedostatky, které odhalila analýza ZEFIS, byly z větší části opět spojené s ERP systémem. Mezi tyto nedostatky patří:

- Špatná odezva systému
- Chybějící funkce systému
- Složité ovládání
- Nedostatečné zaškolení

Mimo nedostatky spojené s ERP systémem byl odhalen také bezpečnostní nedostatek celého informačního systému. Jedná se o nedostatečně zabezpečené připojování externích zařízení k pracovním stanicím zaměstnanců.

Další část bakalářské práce se bude věnovat návrhům řešení na odhalené nedostatky.

Zaměření bude primárně na:

- Výběr nového ERP systému
- Návrhy nových modulů, které by měl nový systém obsahovat
- Moderní řešení vizualizace firemních dat.
- Zvýšení informovanosti zaměstnanců

3 VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ

Následující kapitola bude věnována možným řešením problémů, které byly odhaleny v rámci analytické části bakalářské práce. Vzhledem k tomu, že se jedná o mezinárodní firmu, ve které jsou navíc téměř všechny programy standardizované pro všechny pobočky, jsou jakékoliv větší změny velmi náročné, jelikož by měly být ideálně provedeny na všech těchto pobočkách. I přesto si je firma vědoma nutnosti inovování a je otevřena změnám. Níže uvedené návrhy byly konzultovány s pracovníkem ve firmě a je zde reálná možnost na jejich využití v budoucnu, některé byly aplikovány již během tvorby bakalářské práce.

3.1 Změna ERP systému

První navrhovaná změna je poměrně zásadní a náročná na provedení. Přesto se jedná o změnu nutnou a pro rozvoj společnosti také neodkladnou. Aktualizace současného systému by byla velmi náročná a v mnohých ohledech již téměř nemožná. Proto je změna systému nejlepším řešením, které dá firmě mnoho nových možností.

Poměrně diskutované téma ve firmě je cloud. Aktuálně je zde spíše negativní stanovisko k této technologii, ale je zde určitá vyhlídka, že do budoucna by se firma chtěla tímto směrem vydat. Při výběru nového ERP systému by tento fakt měl být jednoznačně jedním z prvních diskutovaných témat a podle kladného nebo záporného stanoviska by mělo být pokračováno ve výběru. Tento směr by byl však pro firmu opravdu vhodný a nabídl by jí celou řadu výhod.

Na trhu s těmito systémy je obrovská nabídka různých ERP systémů. Samotný výběr poté může ovlivňovat celá řada faktorů, často je na prvním místě ale jeho cena. V tomto případě je vhodnější částečně cenu upozadit a zaměřit se spíše na funkce systému, dobu, za jakou se s ním naučí zaměstnanci pracovat, případně možnosti jeho individualizace. Vhodným a doporučeným řešením je zůstat u společnosti Microsoft a využít jejich moderní verzi tohoto systému. Konkrétně **Microsoft Dynamics 365**. Jedná se o cloudově založenou ERP službu. Důvodem je primárně fakt, že společnost používá již řadu let podobné, pouze starší řešení. U nové verze je stále uživatelské rozhraní podobné tomu, na které jsou zaměstnanci zvyklí, ovšem ve zjednodušené formě. Firma navíc využívá

také kancelářský balík Office, což se může kladně promítnout ve výsledné ceně nového řešení, jelikož cena je závislá i na faktorech dodatečných programů. Dále je potřeba zmínit již připravenou metodu migrace dat ze starého systému do nového, kde má Microsoft řešení i pro používaný systém Microsoft Dynamics NAV 2009. Migrace do jiného systému je samozřejmě také možná, ale pokud by firma zůstala u stejné společnosti, bude přesun jednodušší a rychlejší. Nový systém by navíc měl splňovat téměř všechny požadavky, které společnost na nový systém aktuálně má. Díky tomu, že se jedná o moderní systém, je připraven právě i na připojení celé řady dodatečných subsystémů, jako je například Power BI.

V případě správně nastaveného nového systému by se tímto krokem měly eliminovat tři z pěti nedostatků, které odhalila analýza ZEFIS.

3.2 Vylepšení modulů

Nejvíce možností na zlepšení nabízí modul Warehouse a Resource planning. Správná optimalizace by mohla uspořit desítky hodin práce několika zaměstnanců.

3.2.1 Modul Warehouse

Nový ERP by měl obsahovat daleko propracovanější modul skladu. Firma potřebuje, aby bylo možné sledovat aktuální polohu všech výrobků a zautomatizovat kontrolu všech komponentů potřebných do výroby. Zajímavé řešení zde přináší firma **productoo**, která nabízí své eKanban řešení. Nabízí aplikační rozhraní pro připojení k téměř jakémukoliv ERP systému, tudíž by nebyl problém s nově vybraným Microsoft Dynamics 365. Služba nabízí propracovanou kontrolu pro pohyb zboží během výroby. Navíc je schopná automaticky kontrolovat skladovou zásobu všech komponentů. V případě nedostatku je schopný automaticky vytvářet objednávky, takže je možné zcela vynechat pozici nákupčích, což může zásadně snížit náklady. (22)

Vzhledem k tomu, že se aktuálně nachází ve firmě více než 15000 skladových pozic, každá s vlastní Kanban kartičkou, je manuální proces kontroly velmi časově náročný. V případě automatizace celého procesu by přínos pro firmu mohl být v řádu až několika set tisíc korun ročně.

3.2.2 Modul Resource planning

Do nového ERP systému by měl být implementovaný Timesheet, kde budou moci zaměstnanci zapisovat svou každodenní práci namísto aktuálně využívaného externího programu. Vybraný ERP systém tuto možnost nabízí jako jeden ze svých doplňků s možností individualizace této funkce. Při využití tohoto řešení by se omezila nutnost, kdy vybraný zaměstnanec každý týden přepisuje data z externího Timesheetu do ERP systému. Při stále zvětšujícím se počtu zaměstnanců by se jednalo o úsporu v rámci několika dní, každý měsíc.

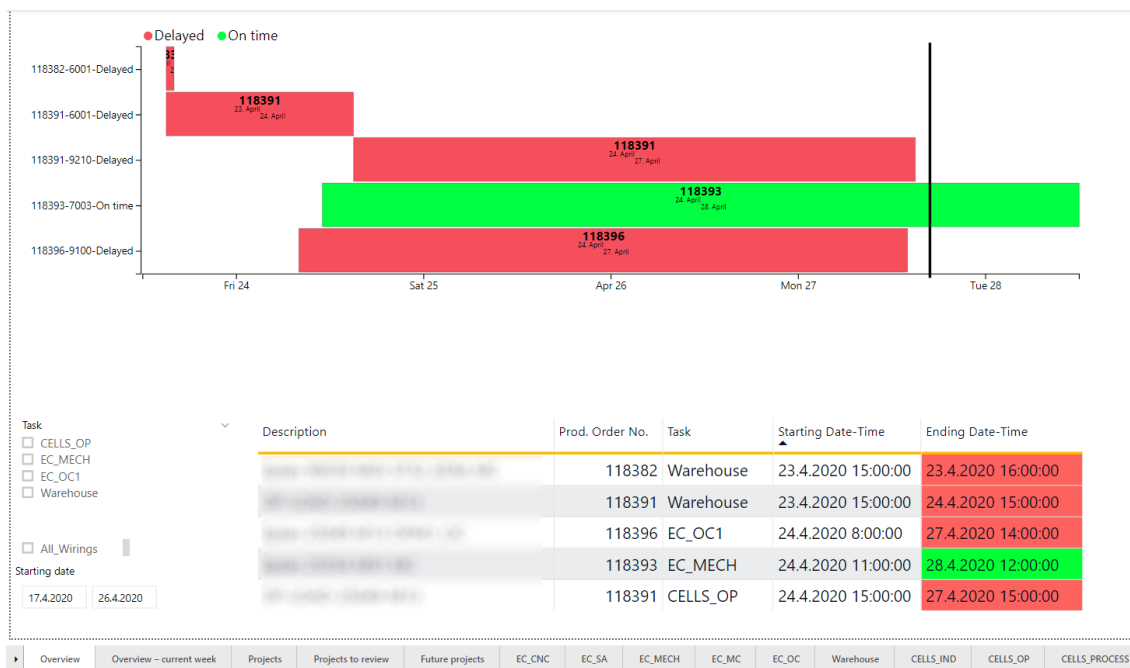
3.3 Nasazení programu Power BI

Firmě bylo doporučeno zařadit do své smlouvy, kterou má ke svému programovému balíku, také vizualizační program Power BI. Ačkoliv se jedná o ekvivalentní program k již používanému QlikView, mohla by změna vizualizačního programu přinést firmě nové možnosti. Obrovskou výhodou je jednoduché prostředí, kde by mohli klíčoví pracovníci sami zasahovat do tvorby nových vizualizací a analýz. Díky tomu, že by se tvorba mohla provádět na všech pobočkách, značně by se urychlil systém tvorby nových vizualizací. Všechny vizualizace jsou navíc jednoduše sdíleny v rámci celé společnosti, což by opět urychlilo proces jejich implementace.

V rámci bakalářské práce se tento program využíval v testovacím režimu, kdy se postupně vytvářely vizualizace podle předloh a zadání zaměstnanců právě v Power BI. Tyto řešení byly následně konzultovány jak se samotnými zadavateli, tak i nadřízenými zaměstnanci, kterým se výsledky líbily a je zde možnost jejich využití v budoucnu, v případě implementace Power BI do firemního informačního systému. Velkou výhodou oproti aktuálně využívaným řešením je velmi jednoduchá přístupnost jak z notebooků či mobilních zařízení, což je pro firmu atraktivní, jelikož se snaží minimalizovat využívání zbytečných papírů a vize je digitalizace kompletně celé výroby. Dalším kladem je možnost využití těchto návrhů poměrně snadno pro všechny pobočky, jelikož jsou již aktuálně vyvíjeny podle standardů pro všechny pobočky.

3.3.1 Vizualizace výrobních příkazů

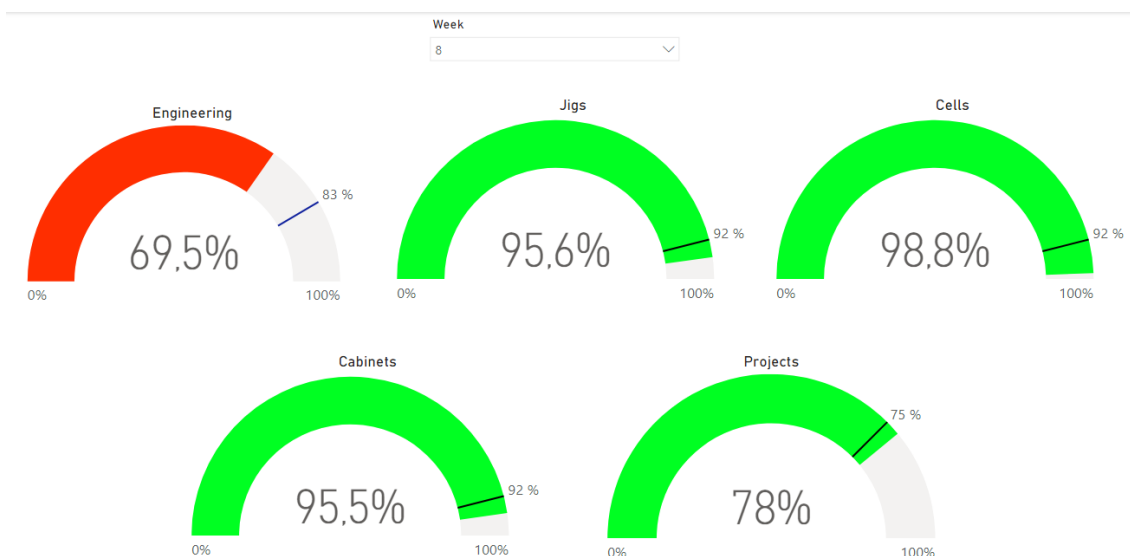
Navržené řešení vizualizace výrobních příkazů nahrazuje aktuálně využívané tištěné přehledy z Excelu. Připraveno je hned několik dashboardů. Na obecném dashboardu (viz. obrázek níže) je možno sledovat celou výrobu napříč všemi odděleními. Je možnost filtrovat toto zobrazení podle data, případně zobrazit pouze některá oddělení. Vše je poměrně jednoduše barevně odlišeno. Pokud není výrobní příkaz dokončen do plánovaného data, zůstává ve vizualizaci a je zbarven na červeně. Pokud příkaz ještě nepřekročil plánované datum dokončení, je zobrazen zeleně nebo oranžově, pokud je doba do plánovaného dokončení menší než 2 hodiny. Opožděný výrobní příkaz zůstává v přehledu až do doby, než je naskenován jeho čárový kód výrobního příkazu, změní tedy svůj stav v systému a mizí z vizualizace. Je zde tedy jednoduše možné sledovat opožděné výrobní příkazy, případně také projekty, kterých se toto opoždění dotýká. Připraven je také dashboard, který zobrazuje příkazy pouze pro aktuální týden (využití například na televizi bez možnosti nastavovat časové intervaly). Dále byly vytvořeny seznamy opožděných výrobních příkazů, budoucích výrobních příkazů (pokud již jim bylo přiděleno číslo v systému), a dashboardy pro jednotlivé oddělení (viz. přílohy). Využití těchto vizualizací je ideální na mobilních zařízeních, kde mohou manažeři a vedení jednoduše sledovat průběh výroby i na cestách. Další možností je také promítání těchto vizualizací na televizích nebo monitorech, kde by mohly nahradit aktuálně tištěnou formu plánu výroby. Vize společnosti navíc počítá s tím, že by každý zaměstnanec ve výrobě měl přístup k tabletu, odkud by mohl jednoduše přistupovat právě k těmto vizualizacím.



Obrázek č.14 Návrh vizualizace výroby – obecný dashboard (Zdroj: Vlastní zpracování)

3.3.2 Vizualizace produktivity firmy

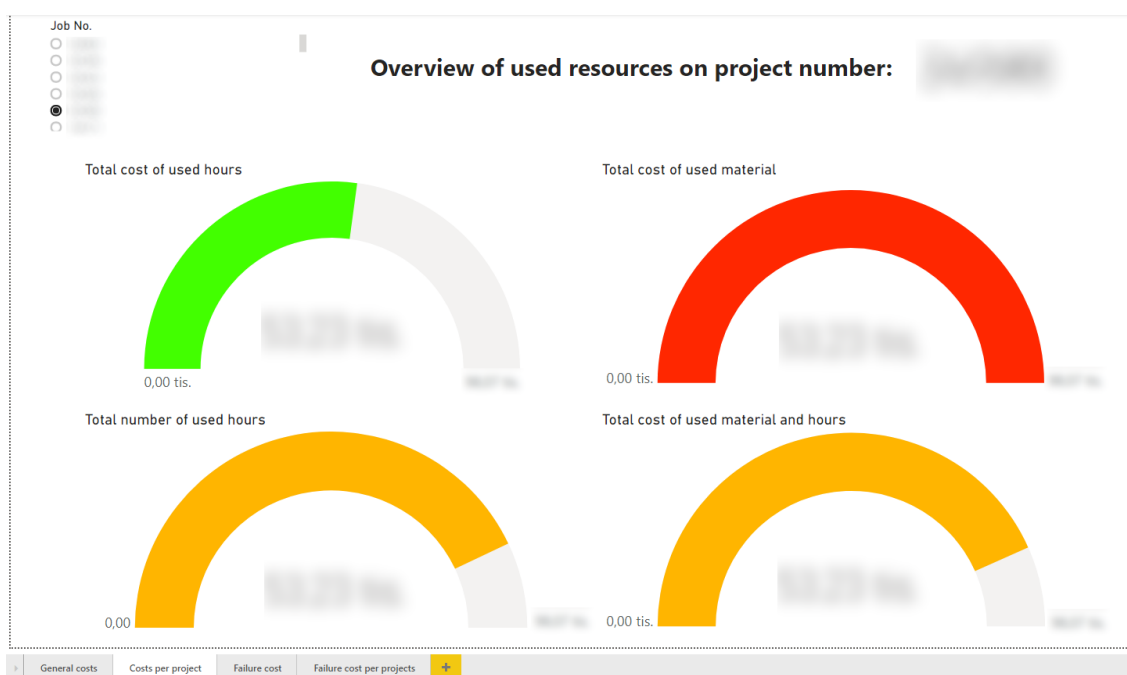
Tato vizualizace i přes svou jednoduchost má poměrně důležitou hodnotu pro firmu, jelikož porovnává počet naplánovaných hodin s počtem reálně zapsaných hodin zaměstnanců v jednotlivých týdnech. Na základě těchto vizualizací může vedení vidět, jestli daná oddělení pracují podle daných limitů. V opačném případě oddělení například nestíhá nebo nemá dostatek práce a je třeba tento problém adekvátně řešit.



Obrázek č.15 Návrh vizualizace pro kontrolu produktivity (Zdroj: Vlastní zpracování)

3.3.3 Vizualizace dodržování rozpočtu na projektech

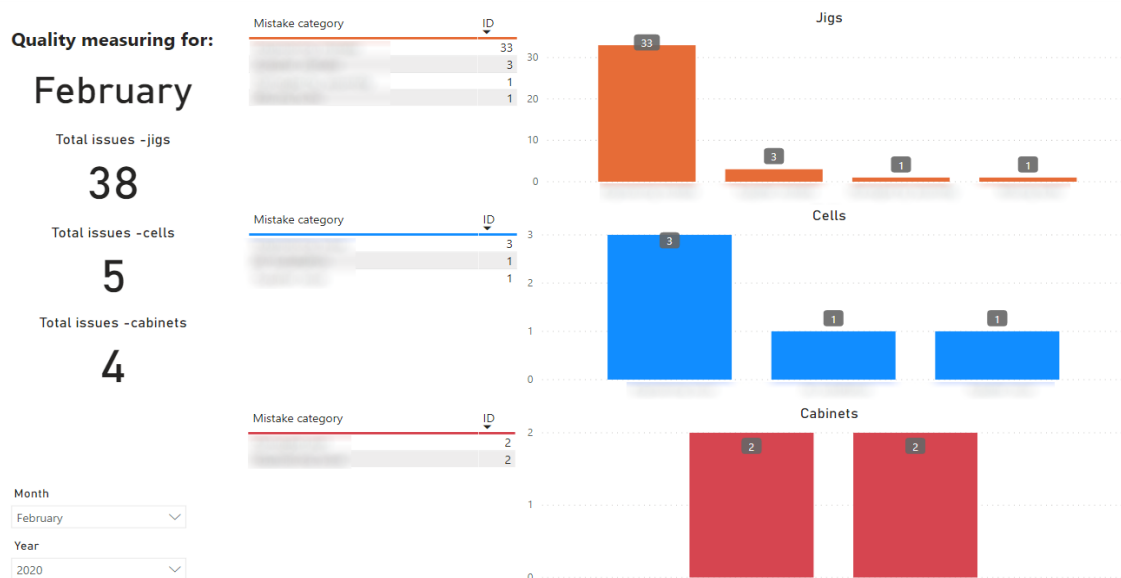
Kontrola dodržování rozpočtů nebo plánovaných odpracovaných hodin zaměstnanců je klíčová pro udržení firmy v kladných číslech a zisku. Následující vizualizace zpracovává data z modulu Resource planning. Porovnává aktuálně použité zdroje na projektu se zdroji, které byly původně vyčleněny na tento projekt. Připravena je jednak vizualizace pro jednotlivé projekty, tak pro celou firmu podle jednotlivých let či měsíců. Následně jsou zpracovány také vizualizace, kde je možné konkrétně sledovat složení nákladů na daném projektu, aby bylo možné odhalit důvod, proč nebyl rozpočet dodržen (viz. přílohy).



Obrázek č.16 Návrh vizualizace rozpočtů na projekty (Zdroj: Vlastní zpracování)

3.3.4 Vizualizace kontroly kvality

Jakékoliv problémy během výroby jsou logovány pomocí webové aplikace, data z ní jsou poté nahrávána do ERP systému. Tyto data je nutné každý měsíc zpracovávat a na základě nich se snažit redukovat tyto problémy. V rámci této bakalářské práce byl vytvořen dashboard, který vyhodnocuje tyto logy automaticky podle jednotlivých odvětví kam spadají. Stačí pouze zvolit rok a měsíc, pro který chce zaměstnanec vidět počty logů.



Obrázek č.17 Návrh vizualizace počtu chybových logů (Zdroj: Vlastní zpracování)

3.4 Bezpečnost a školení

Analýzy systému ZEFIS odhalily nedostatky v oblasti bezpečnosti a zaškolování zaměstnanců.

Bezpečnostní problém lze poměrně jednoduše vyřešit, jelikož zaměstnanci by neměli mít důvod připojovat externí zařízení k pracovním stanicím. Mělo by tedy být zavedeno pravidlo, které znemožňuje načtení připojených USB zařízení. Tento úkon by mohl být vykonán například úpravou registrů na jednotlivých stanicích. Jedná se ale o poměrně zdoluhavé řešení při větším počtu stanic. Ideálním řešením je tedy využití spravování pomocí group policies, kde bude moct administrátor nastavit toto omezení pouze uživatelům, kteří nemají mít přístup. Před implementací tohoto řešení je nutné přesné určení všech uživatelů, kteří nemají mít tento přístup a uživatelů, kteří tyto zařízení potřebují připojovat. Tímto krokem byl měl být eliminován čtvrtý nedostatek analýzy ZEFIS.

Posledním nedostatkem bylo nedostatečné školení zaměstnanců na současný ERP systém. Při případné změně ERP systému by bylo rozhodně doporučeno, aby již všichni zaměstnanci, kteří se systémem pracují, prošli školením od externího pracovníka. Ačkoliv se jedná o další náklady pro firmu, tak rychlost, s jakou se zaměstnanci budou schopní adaptovat na nový systém, bude zásadně vyšší, než pokud by školení neabsolvovali. Ve

výsledku poté budou pracovat efektivněji a finance vynaložené na školení se firmě rychle vrátí zpět. Školení by bylo doporučeno v prvních letech od uvedení nového systému alespoň jednou ročně opakovat. Systém bude nabízet celou řadu nových možností, zkratk a funkcí. Pro většinu zaměstnanců bude přechod na nový systém poměrně náročnou změnou, a proto je velká pravděpodobnost, že si nezapamatují všechny důležité body školení již po první takové akci. Opakování tohoto školení alespoň v prvních letech rozhodně pomůže zaměstnancům zrychlit práci se systémem. Neznalost nového systému bude poté způsobovat, že zaměstnanci budou tvořit zbytečné chyby. Odstraňování chyb je poté daleko náročnější a nákladnější než samotné školení, které pomůže chybovost eliminovat.

3.5 Ekonomické zhodnocení

Tato kapitola je věnována ekonomickému zhodnocení navržených změn.

3.5.1 ERP systém

Investice do nového ERP systému je velmi nákladným řešením, ovšem i takových je pro vývoj společnosti potřeba. Během konzultací bylo zjištěno, že firma je navíc k tomuto kroku nakloněna a je připravena na zvýšené náklady spojené s tímto řešením.

Koncová cena nového systému je závislá na mnoha faktorech, jelikož navržený systém **Microsoft Dynamics 365** nabízí řadu dodatečných modulů a rovněž se cena odvíjí od aktuální smlouvy, kterou společnost má na aktuální systém. Do těchto smluv nebylo možné z interních důvodů nahlédnout, tudíž následující kalkulace budou pracovat s průměrnými cenami, za které je systém nabízen. Výhodou tohoto systému je možnost jeho financování na bázi měsíčního předplatného, tudíž počáteční investice pro společnost není tak náročná. Aktuální ERP systém využívá přibližně 20 zaměstnanců.

Popis	Cena za měsíc
Fixní náklady na systém	16 500 - 37 000 Kč
Náklady na licenci pro jednoho zaměstnance	1 650 Kč
Náklady na licenci pro 20 zaměstnanců	33 000 Kč
Přibližné celkové náklady	50000 - 60000 Kč

Tabulka č.4 Přibližné náklady nového ERP systému (Zdroj: Vlastní zpracování podle 23)

Celkové roční náklady na tuto inovaci se tedy pohybují kolem částky **600 000 Kč**. Pro zhodnocení výhodnosti investice do nového ERP systému je počítáno s tím, že aktuálně se podle odhadu většina zaměstnanců potýká alespoň 15 minut denně s problémy s rychlostí tohoto systému. Těchto 15 minut lze tedy počítat jako neproduktivní čas u všech zaměstnanců. Nový systém by měl přinést také zjednodušení ovládání a zrychlení navigace v systému. Přibližně dalších 15 minut časové úspory můžeme tedy počítat ve prospěch nového ERP systému. Celkově je to úspora **30 minut za den** u všech zaměstnanců.

Pokud budeme počítat 251 pracovních dnů s časovou úsporou 30 minut pracovní doby pro 20 zaměstnanců, jedná se o roční časovou úsporu **2510 hodin**. Průměrné celkové hodinové náklady ve firmě se na jednoho zaměstnance pohybují okolo **800 Kč**. Roční úspora nákladů v tomto případě činí více než **2 miliony** korun.

Přechod na nový systém bude samozřejmě znamenat také zvýšené výdaje firemního IT oddělení, které bude muset pracovat na kompletní migraci dat ze starého ERP systému do nového řešení. Vzhledem k tomu, že se nový systém je opět od společnosti Microsoft, který má navíc připraven prostředek k migraci dat, nemělo by zde dojít k větším problémům. Rozdíl mezi roční úsporou a ročními náklady na systém činí přibližně **1,4 milionu Kč**. Pokud by všechny tyto zdroje mohly být použity na migraci dat a implementaci, nabízí se zde možnost využití až osmi pracovníků (s hodinovými náklady 1000 Kč) po dobu jednoho měsíce. Tato doba by měla být dostatečná na kompletní zavedení systému, přičemž investice do nového systému stále nebude ztrátová.

Další úspora, kterou by mohl přinést nový ERP systém, je při implementaci Timesheetu přímo do systému. Aktuálně je nutná práce jednoho zaměstnance každý týden přibližně 8 hodin. Tuto činnost by nový systém dokázal automatizovat. Při 52 pracovních týdnech a hodinových nákladech 800 Kč je zde úspora **332 800 Kč** ročně.

Při využití eKanban řešení by firma mohla snížit počet zaměstnanců v odvětví nákupu, jelikož by klesla potřeba manuálních objednávek. Rovněž by bylo možné eliminovat nutnost manuální kontroly materiálu na skladu. Při snížení počtu nákupčích o jednoho a eliminaci manuální skladové kontroly je roční předpokládaná nákladová úspora přibližně **2,5 milionu Kč**.

3.5.2 Power BI

Společnost Microsoft nabízí pro licencování produktu Power BI dva modely licencí. Verze Power BI Pro je účtována za jednotlivé uživatele systému za přibližně 250 Kč měsíčně. Verze Power BI Premium není nijak omezena počtem uživatelů, měsíční cena je ovšem přibližně 128 000 Kč měsíčně. Využití této Premium verze je vhodné zejména pro obrovské korporátní společnosti, pro sledovanou firmu je však vhodnější verze Pro.

Při konzultaci se zaměstnanci bylo zjištěno, že pro zkušební účely by bylo třeba ve firmě pěti licencí produktu Power BI Pro.

Popis	Cena za měsíc
Licence Power BI Pro pro jednoho zaměstnance	250 Kč
Licence Power BI Pro pro pět zaměstnanců	1 250 Kč
Přibližné celkové náklady	1 250 Kč

Tabulka č.5 Náklady programu Power BI Pro (Zdroj: Vlastní zpracování podle 24)

Celkové měsíční náklady činí **1250 Kč**, roční poté **15000 Kč**. Pokud budeme počítat pouze časovou úsporu u zaměstnanců na již vytvořených vizualizacích jedná se přibližně o 110 hodin ročně (aktuálně zaměstnanec věnuje přípravě a distribuci plánu výroby přibližně 2 hodiny týdně, pro přípravu počtu chybových hlášení je nutných přibližně 30 minut měsíčně). Nákladová úspora jen u těchto dvou řešení je ročně přibližně **88 000 Kč** (hodinové náklady na zaměstnance 800 Kč). Další vizualizace poté přináší mnohé, finančně neměřitelné, cenné přehledy. Při tvorbě dalších podobných vizualizací se bude úspora zvyšovat. Investice do tohoto řešení je pro firmu rozhodně výhodná.

3.5.3 Školení zaměstnanců

Podle analýzy ZEFIS chybí zaměstnancům komplexní školení zaměřené na ERP systém. Pokud by byl implementován nový systém, školení by mělo být rozhodně součástí implementace.

Při využití externích firem se většina jednodenních školení na Microsoft Dynamics 365 nabízí přibližně za **7000 Kč** za osobu. Při 20 zaměstnancích využívajících ERP systém se jedná o náklady ve výši **140 000 Kč**. Navrženo bylo řešení, kdy by se školení mělo alespoň jednou opakovat, celkové náklady na školení všech zaměstnanců jsou přibližně

280 000 Kč. Pokud budeme uvažovat zefektivnění práce se systémem u všech zaměstnanců, které přinese zrychlení práce se systémem o 15 minut denně, jedná se o roční úsporu přibližně **1000 hodin.** V tomto případě by byla nákladová úspora více než **800 000 Kč.** Školení se společností opět vyplatí a je vhodné jej zařadit jako součást implementace nového ERP systému.

3.6 Přínosy navrhovaných řešení

Společnosti bylo v bakalářské práci navrženo několik řešení, pomocí kterých by mohly být odstraněny nedostatky nalezené v analytické části bakalářské práce.

Klíčovým návrhem je modernizace ERP systému, která přinese firmě řadu možností v oblasti moderních technologií, které aktuální systém přináší. Jedná se o nákladné řešení, avšak i přes nutné investice může vhodně zvolený systém v ročním přehledu vyjít jako výnosná investice. Kombinace nového systému s dodatečnými službami může firmě přinést další úspory v rámci jednotek milionů korun. Moderní systém je navíc připraven reagovat na budoucí vývoj informačních technologií a umožňuje využívání těchto nejmodernějších systémů, což může být značnou konkurenční výhodou.

Dalším rozsáhlým návrhem je implementace služby Power BI do informačního systému firmy. V rámci bakalářské práce byly navrženy vizualizace, které mohou velmi rychle pomoci firmě uspořít značné finanční prostředky. Implementace této služby nabízí také široké možnosti dalších využití za stejnou cenu. Již díky několika návrhům se program firmě značně vyplatí a měl by být rozhodně brán v potaz v budoucím životním cyklu informačního systému.

Poměrně málo viditelným návrhem je školení všech zaměstnanců na navržený nový ERP systém. Bylo ovšem odhaleno, že hlubší znalost může přinést společnosti jednak finanční úspory, ale také udržovat dobrou náladu v kancelářích mezi zaměstnanci, jelikož nebudou muset řešit problémy z neznalosti.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo posoudit aktuální stav informačního systému, nalézt případné nedostatky a navrhnout jejich možné řešení.

První část bakalářské práce byla část teoretická. V této části byl věnován prostor především vysvětlení a definování důležitých pojmů, které se objevovaly v dalších částech bakalářské práce a porozumění těmto pojmům bylo pro pochopení postupu v bakalářské práci stěžejní.

Druhá část bakalářské práce se věnovala analýze současného stavu a systému ve vybrané firmě. V této části bakalářské práce byly nalezeny jak silné stránky systému, tak jeho nedostatky. K nalezení silných a slabých stránek systému a firmy bylo využito několik analýz. Data byla sbírána hlavně pomocí rozhovorů se zaměstnanci. Na vnitřní prostředí firmy byla použita analýza 7S. Z ní vychází firma jako silná společnost se stabilním zázemím pro zaměstnance a dobře navrženou strategií a vizí, což může být velkou konkurenční výhodou na trhu. Následná SWOT analýza byla již byla zaměřena konkrétněji na aktuálně používaný ERP systém. Byla zde nalezena řada nedostatků a slabých stránek, které by bylo možné optimalizovat pro vyšší efektivitu při práci. Většina nedostatků má původ v neaktuální verzi systému. Na systém byl také využit portál ZEFIS. Odhalené nedostatky se z větší části shodují s nedostatky odhalenými ve SWOT analýze, což potvrzuje nutnost řešení nalezených nedostatků. Systému v oblasti efektivnosti a bezpečnosti opět potvrzuje slabiny zejména v programové části informačního systému, způsobené stářím používaného ERP systému Microsoft Dynamics NAV 2009.

Další část práce byla zaměřena na možné řešení odhalených problémů. V důsledku množství nedostatků a stáří ERP systému byla navržena jeho celková obměna na modernější systém, který bude lépe odpovídat současným požadavkům. Jedná se o finančně nákladné řešení, které podle ekonomického zhodnocení i přesto přináší firmě nemalou finanční úsporu. Na základně analýzy aktuálních modulů systému byly vytvořeny návrhy na úpravu modulů. Implementace nového řešení modulu skladu a lidských zdrojů by mohly firmě přinést firmě úsporu v řádech několika set tisíc korun. Dále bylo navrženo implementovat do informačního systému program Power BI, především pro přehlednější a jednodušší vizualizaci dat. Ekonomicky se jedná o

nenákladné rozšíření aktuálně využívaného balíku služeb a přínos pro firmu značně převyšuje náklady na pořízení. Společně s tímto návrhem bylo vytvořeno několik vizualizací dat, které by mohly nahradit aktuálně využívané přehledy. Zpracován byl přehled výrobních příkazů, kontrola produktivity a rozpočtů na jednotlivých projektech a zobrazení počtu měsíčních chybových hlášení. Analýza ZEFIS odhalila bezpečnostní nedostatky a také nedokonalé zaškolení na ERP systém. Bylo navrženo školení zaměstnanců, které by v dlouhodobém horizontu mělo přinést další zvýšení produktivity zaměstnanců.

V této části byl také věnován prostor ekonomickému zhodnocení navržených řešení v porovnání s aktuální situací. Návrhy podle tohoto odhadu vychází velmi výhodně a jejich implementace by firmě měla přinést velké úspory v budoucnu.

Věřím, že bakalářská práce bude sloužit jako určitý odrazový můstek pro firmu v případě, že by se některé z navrhovaných řešení rozhodla využít a implementovat do svého systému. Již v době psaní bakalářské práce byly podniknuty určité kroky k tomu, aby firma investovala do programu Power BI. Jedná se o poměrně zdoluhavý proces, ale věřím, že nakonec se vše podaří a bude využíván ve firemním informačním systému, jelikož nabízí obrovské možnosti, které mohou přinést celou řadu konkurenčních výhod pro firmu.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- (1) GÁLA, Libor, Jan POUR a Prokop TOMAN. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi, technologie informačních systémů, řízení a rozvoj podnikové informatiky*. 1. Praha: Grada, 2006. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1278-4.
- (2) SKLENÁK, Vilém. *Data, informace, znalosti a Internet*. 1. Praha: C.H. Beck, 2001. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-717-9409-0.
- (3) Hardware - explanation and definition of hardware: What is hardware. *What is* [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.what-is.info/what-is-hardware.html>
- (4) ČECH, Pavel a Vladimír BUREŠ. *Podniková informatika*. 1. Hradec Králové: Gaudeamus, 2009. ISBN 978-80-7041-479-8.
- (5) *Andromedia: Systém* [online]. b.r. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <http://www.andromedia.cz/andragogicky-slovník/system>
- (6) TVRDÍKOVÁ, Milena. *Aplikace moderních informačních technologií v řízení firmy: nástroje ke zvyšování kvality informačních systémů*. 1. Praha: Grada, 2008. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-2728-8.
- (7) KOCH, Miloš a Jan DOVRTĚL. *Management informačních systémů*. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006. ISBN 80-214-3262-4.
- (8) BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4307-3.
- (9) SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7.

- (10) *4 hlavní přínosy cloudového ERP systému* [online]. 2019 [cit. 2020-04-22]. Dostupné z: <https://businessworld.cz/aplikace/proc-prejit-na-cloudove-erp-14872>
- (11) CONOLLY, Thomas, Carolyn BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Mistrovství - databáze: profesionální průvodce tvorbou efektivních databází*. 1. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2328-7.
- (12) KROENKE, David a David AUER. *Databáze*. 1. Brno: Computer Press, 2015. ISBN 978-80-251-4352-0.
- (13) *Co jsou nástroje business intelligence (BI)?* [online]. [cit. 2020-04-23]. Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-are-business-intelligence-tools/>
- (14) *Business Intelligence* [online]. [cit. 2020-04-23]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/business-intelligence>
- (15) *OLAP kostka* [online]. [cit. 2020-04-16]. Dostupné z: <https://www.stormware.cz/ucetni-pojmy/olap/>
- (16) *Everything you ever wanted to know about Microsoft Power BI* [online]. b.r. [cit. 2020-04-23]. Dostupné z: <https://www.nigelfrank.com/blog/everything-you-ever-wanted-to-know-about-microsoft-power-bi/>
- (17) KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Oldřich VYKYPĚL. *Strategické řízení: teorie pro praxi*. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, 2006. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-717-9453-8.
- (18) GUINN, Alan, Oldřich KRATOCHVÍL a Iveta HASHESH. *Strategický management*. 1. Kunovice: Evropský polytechnický institut, 2007. ISBN 978-80-7314-125-7.
- (19) *ZEFIS - audit informačních systémů* [online]. [cit. 2020-04-23]. Dostupné z: <https://www.zefis.cz/index.php?p=1>

- (20) *Kanban – výroba tahem* [online]. 2014 [cit. 2020-04-28]. Dostupné z: <http://m.systemonline.cz/automotive-it-pro-automobilovy-prumysl/kanban-vyroba-tahem.htm>
- (21) *AWL* [online]. b.r. [cit. 2020-04-24]. Dostupné z: <https://awl.nl/cs/>
- (22) Ekanban | Electronic kanban. *Productoo* [online]. [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.productoo.com/ekanban/>
- (23) *Microsoft Dynamics ERP Cloud Pricing* [online]. 2015 [cit. 2020-04-16]. Dostupné z: <https://www.encorebusiness.com/blog/erp-cloud-pricing-microsoft-dynamics/>
- (24) *Ceny Power BI* [online]. b.r. [cit. 2020-04-18]. Dostupné z: <https://powerbi.microsoft.com/cs-cz/pricing/>

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek č.1 Pohled na IS podle výroby a odbytu	15
Obrázek č.2 Grafické znázornění SWOT analýzy	19
Obrázek č.3 Logo společnosti	21
Obrázek č.4 Organizační struktura vedení společnosti	23
Obrázek č.5 Organizační struktura výrobního oddělení	24
Obrázek č.6 Prostředí ERP systému, modul Jobs	30
Obrázek č.7 SWOT analýzy ERP systému	31
Obrázek č.8 Zobrazení výsledků analýzy efektivnosti	35
Obrázek 9 Zobrazení výsledků bezpečnostní analýzy	36
Obrázek č.10 Možnosti doplnku Exsion	38
Obrázek č.11 Nastavování filtrů a funkcí pro připojení	38
Obrázek č.12 Dashboard pro produktivitu a utilizaci v QlikView	40
Obrázek č.13 Možnosti nastavení filtrů pro úpravu dashboardu	40
Obrázek č.14 Návrh vizualizace výroby – obecný dashboard	47
Obrázek č.15 Návrh vizualizace pro kontrolu produktivity	47
Obrázek č.16 Návrh vizualizace rozpočtů na projekty	48
Obrázek č.17 Návrh vizualizace počtu chybových logů.....	49

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka č.1 Hodnoty pro jednotlivé oblasti efektivnosti	35
Tabulka č. 2 Hodnoty pro jednotlivé oblasti bezpečnosti	36
Tabulka č.3 Hlavní nedostatky informačního systému podle ZEFIS analýzy.....	37
Tabulka č.4 Přibližné náklady nového ERP systému	50
Tabulka č.5 Náklady programu Power BI Pro	52

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. I: Vizualizace – seznam opožděných výrobních příkazů	I
Příloha č. I: Vizualizace – seznam budoucích výrobních příkazů	II
Příloha č. I: Vizualizace – výrobní příkazy pro vybrané výrobní oddělení	III
Příloha č. I: Příloha č. IV: Vizualizace – náklady vzniklé díky chybám, zobrazené podle původce chyby	IV

Příloha č. I: Vizualizace – seznam opožděných výrobních příkazů

(Zdroj: Vlastní zpracování)

List of delayed/ending soon projects/tasks

Status	Description	Prod. Order No.	Job No.	Job Task No.	Task	Starting Date-Time	Ending Date-Time	Delayed?
Firm Planned					EC_SA	5.2.2020 12:00:00	6.2.2020 8:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_CNC	5.2.2020 14:00:00	6.2.2020 8:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_SA	5.2.2020 12:00:00	6.2.2020 8:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_CNC	5.2.2020 14:00:00	6.2.2020 8:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_SA	5.2.2020 12:00:00	6.2.2020 8:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_CNC	5.2.2020 14:00:00	6.2.2020 8:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_SA	5.2.2020 12:00:00	6.2.2020 8:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_CNC	5.2.2020 14:00:00	6.2.2020 8:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_SA	5.2.2020 12:00:00	6.2.2020 8:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_CNC	5.2.2020 14:00:00	6.2.2020 8:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_MC1	3.2.2020 8:00:00	7.2.2020 14:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_OC1	6.2.2020 8:00:00	7.2.2020 14:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_MC1	3.2.2020 8:00:00	7.2.2020 14:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_OC1	6.2.2020 8:00:00	7.2.2020 14:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_OC1	6.2.2020 8:00:00	7.2.2020 14:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_MC1	3.2.2020 8:00:00	7.2.2020 14:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_OC1	6.2.2020 8:00:00	7.2.2020 14:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_OC1	6.2.2020 8:00:00	7.2.2020 14:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_QUALITY	7.2.2020 14:00:00	7.2.2020 15:00:00	Delayed
Firm Planned					EC_QUALITY	7.2.2020 14:00:00	7.2.2020 15:00:00	Delayed

►	Overview	Overview – current week	Projects	Projects to review	Future projects	EC_CNC	EC_SA	EC_MECH	EC_MC
---	----------	-------------------------	----------	--------------------	-----------------	--------	-------	---------	-------

Příloha č. II: Vizualizace – seznam budoucích výrobních příkazů

(Zdroj: Vlastní zpracování)

List of delayed/ending soon projects/tasks

Status	Description	Prod. Order No.	Job No.	Job Task No.	Task	Starting Date-Time	Ending Date-Time
Firm Planned					Warehouse	27.4.2020 8:00:00	28.4.2020 8:00:00
Firm Planned					Warehouse	27.4.2020 10:00:00	28.4.2020 10:00:00
Released					EC_MECH	24.4.2020 11:00:00	28.4.2020 12:00:00
Firm Planned					EC_SA	28.4.2020 8:00:00	28.4.2020 14:00:00
Firm Planned					EC_CNC	28.4.2020 10:00:00	28.4.2020 14:00:00
Firm Planned					EC_SA	28.4.2020 10:00:00	29.4.2020 11:00:00
Firm Planned					EC_CNC	28.4.2020 15:00:00	29.4.2020 11:00:00
Firm Planned					CELLS_OP	27.4.2020 15:00:00	29.4.2020 15:00:00
Firm Planned					EC_MECH	28.4.2020 14:00:00	30.4.2020 8:00:00
Firm Planned					Unknown task	29.4.2020 15:00:00	30.4.2020 8:00:00
Firm Planned					Warehouse	30.4.2020 8:00:00	4.5.2020 8:00:00
Firm Planned					Warehouse	30.4.2020 11:00:00	4.5.2020 11:00:00
Firm Planned					EC_MECH	29.4.2020 11:00:00	4.5.2020 12:00:00
Firm Planned					Warehouse	4.5.2020 12:00:00	5.5.2020 12:00:00
Firm Planned					Warehouse	4.5.2020 12:00:00	5.5.2020 12:00:00
Firm Planned					Warehouse	4.5.2020 12:00:00	5.5.2020 12:00:00
Firm Planned					Warehouse	4.5.2020 15:00:00	5.5.2020 15:00:00
Firm Planned					Warehouse	4.5.2020 15:00:00	5.5.2020 15:00:00
Released					Warehouse	5.5.2020 15:00:00	5.5.2020 16:00:00
Firm Planned					EC_SA	5.5.2020 12:00:00	6.5.2020 8:00:00

►	Overview	Overview – current week	Projects	Projects to review	Future projects	EC_CNC	EC_SA	EC_MECH	EC_MC
---	----------	-------------------------	----------	--------------------	-----------------	--------	-------	---------	-------

**Příloha č. III: Vizualizace – výrobní příkazy pro vybrané výrobní oddělení
(zobrazení včetně opožděných příkazů) (Zdroj: Vlastní zpracování)**



Description	Prod. Order No.	Task	Starting Date-Time	Ending Date-Time
...	...	EC_MECH	30.1.2020 14:00:00	3.2.2020 8:00:00
...	...	EC_MECH	30.1.2020 14:00:00	3.2.2020 8:00:00
...	...	EC_MECH	30.1.2020 14:00:00	3.2.2020 8:00:00
...	...	EC_MECH	24.4.2020 11:00:00	28.4.2020 12:00:00
...	...	EC_MECH	28.4.2020 14:00:00	30.4.2020 8:00:00

Overview	Overview – current week	Projects	Projects to review	Future projects	EC_CNC	EC_SA	EC_MECH ^x	EC_MC
----------	-------------------------	----------	--------------------	-----------------	--------	-------	----------------------	-------

Příloha č. IV: Vizualizace – náklady vzniklé díky chybám, zobrazené podle původce chyby (Zdroj: Vlastní zpracování)

